VISIT…

85 коп.

ГОСТЕХИЗДАТ УССР

КИЕВ

УСТРОЙСТВО И РЕМОНТ ФОТОАППАРАТОВ

УСТРОЙСТВО И РЕМОНТ ФОТОАППАРАТОВ

И. С. Майзенберг

УСТРОЙСТВО И РЕМОНТ ФОТОАППАРАТОВ

Третье, переработанное и дополненное издание

Киев—1964

Государственное издательство технической литературы УССР

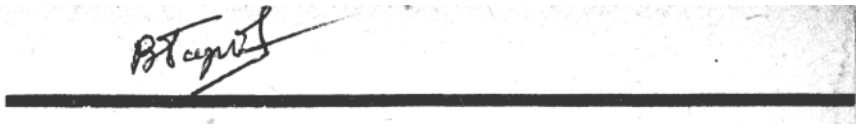
6П9,7
М14

В книге приведены данные по устройству, эксплуатации и ремонту большинства отечественных фотоаппаратов и фотообъективов. Впервые описаны новые модели аппаратов «Зоркий-6», «Зенит-3», «Кристалл», «Киев-4», «Старт» и многие другие.

Книга рассчитана на широкий круг фотолюбителей и мастеров по ремонту фотоаппаратов.

Редакция литературы по вопросам пищевой и легкой промышленности

Заведующий редакцией -*инж. Е. И. Касперская*



Предисловие

Оптико-механическая промышленность СССР выпускает большое количество фотоаппаратов различных конструкций. Ежегодный рост производства фотоаппаратуры обусловлен возрастающим числом фотолюбителей, а также все расширяющимся применением фотографии в различных областях науки, техники и культуры.

Фотоаппарат проникает в самые отдаленные уголки нашей необъятной Родины, а мастерские, осуществляющие ремонт фотоаппаратов, имеются, к сожалению, далеко не во всех городах и совершенно отсутствуют в сельских местностях.

Общий рост политехнического обучения в нашей стране создает услоьия для самостоятельного выполнения фотолюбителями различных ремонтных работ, не прибегая к помощи специализированных мастерских. Но для того чтобы фотолюбитель мог самостоятельно устранить дефекты фотоаппарата, он должен прежде всего уметь правильно обращаться с аппаратом, знать устройство и принцип взаимодействия всех его узлов.

В самой обширной книге нельзя предусмотреть все возможырф виды неисправностей и способы их устранения. Следовательно, только сознательное изучение устройства и принципа работы основных узлов и деталей аппарата дает возможность самостоятельно найти правильный способ устранения повреждения. Поэтому большая 'часть настоящей книги посвящена описанию основных узлов фо-

тоаппаратов, правил ухода и обращения с ними. Кроме того, опыт эксплуатации аппаратов показал, что, если фотолюбитель знает принцип работы всех узлов и соблюдает основные правила эксплуатации, то значительно снижается число поломок аппарата.

Настоящая книга является третьим переработанным и дополненным изданием. Она дополнена описанием пятнадцати новых моделей. Учитывая многочисленные пожелания читателей, в это число включены и такие аппараты, которые вследствие сложности конструкции ранее не описы-, вались.

Следует отметить, что возможны небольшие расхождения между описанным и действительным состоянием некоторых узлов и деталей аппаратов вследствие постоянного совершенствования их конструкций.

Книга состоит из двух разделов. Первый — знакомит читателя с общими положениями, принципом работы и назначением основных узлов фотоаппаратов, с необходимым инструментом и порядком выполнения наиболее часто встречающихся во всех фотоаппаратах ремонтных работ. Во втором разделе описаны конструкции аппаратов, устройство механизмов и узлов встречающиеся неисправности и их устранение.*

Каждая глава объединяет аналогичные конструкции аппаратов (например, «Смена», «Смена-2», «Смена-3», «Смена-4» и т. д.)

Наиболее подробно описывается первая модель, которая легла в основу данной группы. В описании остальных моделей обращено внимание на изменения, внесенные в конструкции, поэтому при ознакомлении с одной из моделей следует прочитать все, что относится к той группе, в которую она входит. Такой метод изложения материала позволил - при сравнительно небольшом объеме книги описать сорок две модели аппаратов, включая их разновидности.

Необходимо иметь в виду, что выполнение некоторых описанных в книге работ по ремонту требует определенных профессиональных навыков и теоретической подготовки.

Отзывы и пожелания шлите по адресу: Киев, Пушкинская, 28, Гостехиздат УССР. •. •

Раздел I

ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

ФОТОАППАРАТ

ПРАВИЛА ОБРАЩЕНИЯ С ФОТОАППАРАТОМ

Фотоаппарат— прибор* высокой точности. Если с ним правильно обращаться, соблюдать инструкцию, прилагаемую к аппарату, оберегать от механических повреждений и загрязнений, он может прослужить много лет без ремонта.

Хранить аппарат следует в футляре, который защищает его от механических воздействий и от попадания пыли и грязи. При резких ударах и падении фотоаппарата могут .быть повреждены некоторые узлы и детали, в первую очередь, объектив и дальномер.

Пыль и частицы, проникающие в камеру, царапают пленку и вызывают преждевременный износ трущихся поверхностей механизма. Мельчайшие песчинки, попадающие на зубья шестерен затвора, нередко выводят фотоаппарат из строя.

Фотоаппарат нельзя хранить в сыром помещений, так как сырость вызывает коррозию металлических частей, приводит к пррче оптики и просветляющей пленки линз объектива. ?/е рекомендуется пользоваться аппаратом в непогоду. Если капли влаги случайно попали на фотоаппарат, нужно сразу же после окончания съемки стереть их,

Нельзя подвергать аппарат резким колебаниям температуры. Зимой; когда фотоаппарат вносят с улицы в теплое помещение, на его поверхности конденсируется влага, поэтому не следует открывать футляр и вынимать аппа-

рат до тех пор, пока он не прогреется до комнатной температуры.

, Если аппарат попал в воду, особенно в морскую, его необходимо немедленно разобрать и почистить.

Вынимая аппарат из футляра, нужно брать его только за нижний край оправы объектива и не касаться пальцами смотровых стекол видоискателя и дальномера.

Запасные кассеты с пленкой следует хранить в специальных футлярах (не носить их в карманах), так как на бархате кассет оседает пыль, которая может поцарапать пленку. Оголившиеся места внутри камеры нужно покрывать черным матовым лаком.

ЗАРЯДКА ФОТОАППАРАТА

Правильная эксплуатация аппарата сводится в основном к соблюдению правил зарядки, так как их нарушение ведет к самым серьезным его повреждениям. Практика ремонта фотоаппаратов показывает, что большинство неисправностей вызвано этим обстоятельством.

Все фотоаппараты заряжаются светочувствительным негативным материалом при помощи специальных светонепроницаемых кассет или катушек. На катушки пленка наматывается вместе с бумажной светозащитной лентой, называемой ракордом.

В настоящей книге не описаны правила зарядки кассет (обычных и двухцилиндровых разъемных), так как они подробно освещены в инструкциях, прилагаемых к аппарату. Книга знакомит фотолюбителя с порядком установки катушек и кассет с пленкой в камеру.

Остановимся на зарядке аппаратов, не имеющих задней съемной стенки (ФЭД, «Зоркий», «Зоркий-С», «Зоркий-5» и др.). Считается, что такие аппараты заряжать труднее, чем аппараты со съемной задней стенкой. Но они заряжаются легко и быстро при соблюдении правил зарядки.

Зарядка производится так. Прежде всего проверяют фигурный вырез пленки. Разрез следует делать между перфорационными окнами (рис. 1,а), края его должны иметь округленную форму, так как острые края (рис. 1,6) будут цеплять за все детали фильмового канала. Ширина вырезанного края пленки должна быть не менее 22 *мм*.

После подготовки кассеты с пленкой приступают непосредственно к зарядке аппарата. Предварительно установив указатель со скобой замка нижней крышки на от-

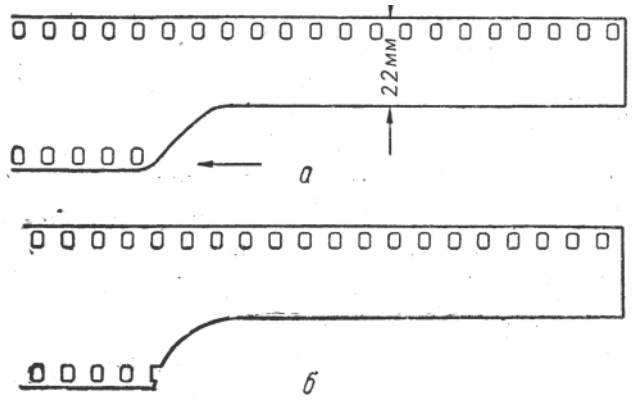


Рис. 1, Вырез пленки:
а – правильный; *б* – неправильный.

метку «открыто», снимают крышку и извлекают из камеры приемную катушку. Выступающий из кассеты фигурный конец пленки скрепляют с приемной катушкой (рис. 2).

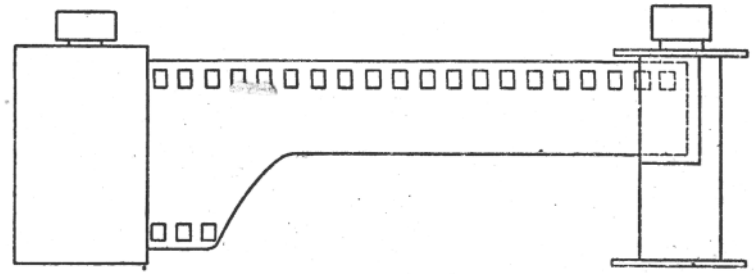


Рис. 2. Правильное положение кассеты, пленки и катушки перед зарядкой аппарата.

Из кассеты до начала фигурного выреза должны выступать два-три перфорационных окна. Длина фигурного выреза «ленки вместе с кассетой и катушкой равна примерно длине аппарата. Закрепив конец пленки под пружиной катушки, необходимо перевести рукоятку механизма выклю-

чателя аппарата и тем самым освободить от сцепления ведущий зубчатый барабан. С этой целью поворачивают рукоятку *10* до буквы «В» (см. рис. 116, аппараты ФЭД; «Зоркий») или головку *4* (см. рис. 166, аппараты «Зоркий-2>, <Зоркий-С», «Зоркий-2С» и др.). Затем катушку и кассету с пленкой помещают в камеру. Приемную катушку насаживают на фрикцион (барабан), а пленку вводят в фильмовый канал. Начинать вводить пленку в фильмовый канал лучтле у кассеты. Если кассета не опускается^ до конца, головку возврата пленки нужно повернуть так, чтобы поводок перемотки *6* (см. рис. 118) попал в отверстие катушки кассеты.

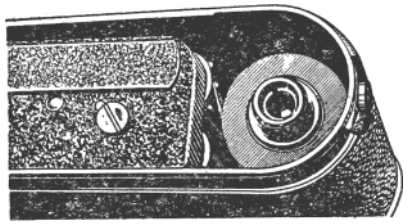


Рис. 3. Правильное положение пленки на зубьях ведущего барабана.

Когда кассета и катушка помещены в камеру, рукоятку с буквы «В» переводят в исходное положение, включив этим сцепление заводного механизма, и медленно заводят затвор до тех пор, пока перфорационные окна пленки не попадут (сядут) на зубья ведущего барабана. Правильное положение пленки на зубьях ведущего барабана показано на рис. 3. Затем надевают крышку и запирают замок. Пропустив два кадра, заводят затвор (при этом пленка протягивается и устанавливается на первый кадр) и ставят лимб счетчика кадров на единицу. Камера готова к съемке.

Лимб счетчика кадров рекомендуется поворачивать по направлению вращения заводной головки, т. е. по часовой стрелке. При вращении лимба против часовой стрелки ослабляется пружина тормоза 5 (см. рис. 125).

Зарядку аппаратов со съемной задней стенкой (ФЭД-2, «Зоркий-3», «Зоркий-4», «Киев» и др.) производят следующим образом. Снимают заднюю стенку аппарата, подняв вверх и повернув на полоборота скобы обоия замков. Затем, взяв камеру в левую руку и положив правую на заднюю стенку, одновременным движением правой руки и большого пальца левой руки сдвигают с места заднюю стенку, чтобы ее.край вышел из паза корпуса, и приподнимают ее. После чего из кассеты вытягивают свободный конец пленки (примерно 10 *см)* и скрепляют его с приемной катушкой. После этого кассету устанавливают в аппарат, чтобы штифт, расположенный на корпусе затвора, попал в паз колодочки кассеты. Одновременно вставляют в аппарат приемную катушку, насадив ее на барабан фрикциона так, чтобы перфорация пленки попала на зубья ведущего барабана.

Затем надевают заднюю стенку и закрывают замки. При повороте защелки замка кассета автоматически открывается и пленка свободно сматывается. Если замок не поворачивается, необходимо проверить, правильно ли установлены кассета и задняя стенка.

Для того чтобы легче было запереть замок, нужно при повороте скобы прижат. ьего в. на- правлении кассеты.

Если аппарат заряжен правильно, то при заводе затвора ш^нка подается плавно и головка возврата пленки вращается против стрелки, нанесенной на головке.

Если происходит разрыв перфорации, нужно немедленно прекратить работу и перезарядить аппарат.

Ведущий барабан, подающий пленку во время зарядки, должен быть включенным, поэтому не выключают механизм обратной перемотки. При выключенном барабане пленка из кассеты будет вытягиваться только усилием приемной катушки, поэтому конец пленки может быть выдернут из-под пружины катушки и пленка подаваться не будет.

Заряжая любой малоформатный аппарат, следует предварительно проверить, не деформированы ли боковые диски приемной катушки. Деформированные края дисков следует выровнять плоскогубцами, иначе на катушку пленка будет плохо наматываться, что выведет аппарат из строя.

Пленкой на катушках заряжаются широкоформатные аппараты. Катушки изготавливают из древесины, а фланцы — из металла. На торцах катушки сделаны два отверстия, одно из которых имеет поперечную щель, в которую входит поводок механизма перемотки аппарата. Случается, что отверстия в торцах катушки не стандартны, вследствие чего катушка вращается с трудом и пленка сматывается при прикладывании чрезмерного усилия. Прилагать усилие при перемотке пленки нельзя. Аппарат следует разрядить, проверить и заменить катушку.

ПОДБОР КАССЕТ

Аппарат комплектуется одной кассетой, но этого недостаточно для фотолюбителя.

В настоящее время в продаже имеются обычные одно- и двухкрышечные кассеты двух типов.

1. Металлическая двухкрышечная кассета легко заряжается, однако перед установкой ее в аппарат нужно проверить, свободно ли из нее вытягивается пленка. Пленка должна вытягиваться относительно легко, с усилием, не превышающим 200 *г*. Иногда обе крышки настолько сжимают корпус кассеты, что пленка вытягивается со значительным усилием, и на ней могут появиться царапины и разрывы перфорации. В этом случае необходимо снять крышки и расширить немного корпус кассеты. Новую двухкрышечную металлическую кассету для проверки заряжают отснятой пленкой.

2. Пластмассовая кассета продается с пленкой. Перед зарядкой аппарата с нее счищают бумажную наклейку (при этом кассета легче входит в камеру) и слегка подгибают вниз высеченный зуб замка *4* (см. рис. 117). Ни в коем случае нельзя спиливать головку внутренней катушки кассеты.

Металлическими двухкрышечными и пластмассовыми кассетами можно пользоваться для зарядки всех малоформатных аппаратов.

В настоящее время большинство отечественных малоформатных аппаратов выпускают с двухцилиндровыми разъемными кассетами. Они наиболее удобны и безотказны в работе, но их труднее заряжать, и поэтому часто фотолюбители от них отказываются.

Двухцилиндровые разъемные кассеты после зарядки аппарата при запирании замков съемной крышки автоматически открываются, и пленка свободно сматывается с катушки, не касаясь крс.ев отверстия в кассете. Это обеспечивает легкую подачу пленки и предохраняет ее от появления царапин.

В обычных кассетах края щели оклеены бархатом, где собираются мельчайшие соринки, царапающие пленку, а при износе бархата внутрь кассеты часто проникает свет. В двухцилиндровых кассетах подобные явления исключаются.

Существенным недостатком выпускаемых двухцилиндровых разъемных кассет является их нестандартность. Кассеты, применяемые в аппаратах «Киев» и «Ленинград», не подходят к другим аппаратам, и наоборот. Кроме того, кассеты для аппаратов «Зенит-С», серий «Зоркий» и ФЭД-2, несмотря на идентичность конструкции, не всегда взаимозаменяемы.

При приобретении новых двухцилиндровых кассет их тщательно проверяют, для чего кассету вставляют в камеру, надевают съемную крышку и запирают замки. Если замки запираются свободно или с небольшим усилием и головка возврата пленки 7 (см. рис. 241) легко вращается в обе стороны, кассета подходит к данной камере. Рекомендуется не менять внутренние катушки в кассетах, даже если кассеты одинаковы. Проверенную кассету не следует разукомплектовывать.

В последнее время пленка продается также вместе с катушкой. Однако эта катушка не всегда подходит к той или другой кассете, поэтому при малейшем затруднении в зарядке и транспортировке пленки следует разрядить аппарат и поменять катушку.

ЮСТИРОВКА ФОТОАППАРАТА

Юстировка * аппарата заключается в юстировке камеры с объективом и юстировке дальномера (если в аппарате есть дальномер). Юстировка камеры с объективом и юстировка дальномера—это две последовательные операции, без выполнения которых невозможно получить резкий негатив. Вместе с тем, это две самостоятельные операции, которые выполняются независимо друг от друга.

Юстировка камеры с объективом означает такую установку объектива, при которой рабочее расстояние камеры соответствует рабочему расстоянию объектива, а пло-

* «Юстировка — заключительная операция в производстве (или ремонте) точных приборов. Определяет такое взаимное положение деталей, при котором обеспечивается получение от прибора ожидаемого по расчету результата — точности,, чувствительности, разрешающей силы и т. д.

Юстировка фотографического аппарата сводится к такой посадке объектива в камеру, при которой плоскость светочувствительного слоя совпадает с плоскостью наилучшего качества изображения и перпендикулярна к оптической оси объектива» (Краткий фотографический словарь, изд-во «Искусство», М,, 1956, стр. 381).

скость светочувствительной поверхности пленки находится в фокальной плоскости.

Рабочее расстояние камеры — это расстояние от верхней плоскости фланца (кольца для ввинчивания объектива) до опорной пластины (диска), прижимающего пленку в фильмовом канале аппарата.

Рабочее расстояние объектива — это расстояние от нижней плоскости оправы объектива до фокальной плоскости — плоскости, находящейся в фокусе объектива и перпендикулярной к главной оптической оси, при установке оправы объектива в положение бесконечность.

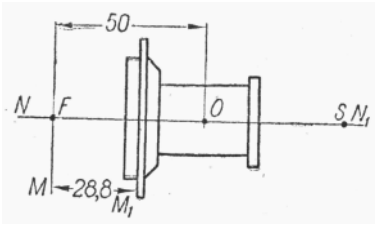


Рис. 4. Схема рабочего рассто' яния объектива

На схеме (рис. 4) изображен объектив «Индустар-10». Прямая *N* — *NI,* проходящая через центры сферических поверхностей, является главной оптической осью. Отрезок *F* — О — фокусное расстояние равное 50 *мм,* т. е. расстояние от оптического центра до фокуса. Линия *F* — *M* — след фокальной плоскости. Отрезок *M* — MI — рабочее расстояние объектива.

Рабочее расстояние объектива — это не произвольная, а строго определенная величина, исчисляемая сотыми долями миллиметра. Все объективы, устанавливаемые на однотипных моделях аппаратов, выпускаются с одинаковым рабочим расстоянием при минимальном допуске. Например, все современные малоформатные фотоаппараты, имеющие дальномер (кроме аппаратов «Киев»), оснащаются одним из следующих объективов: «Индустар-50», «Юпитер-8» или «Индустар-26М», которые имеют одинаковое рабочее расстояние 28,8 ± 0,02 *мм.* С таким же рабочим расстоянием выпускается и вся сменная оптика. Это является важным условием для установки любого нужного объектива.

Юстировка аппарата, необходима в следующих случаях:

1. При нерезких негативах, появляющихся вследствие удара или сотрясения аппарата.
2. После разборки камеры или объектива для ремонта других узлов аппарата.

3. При установке на камеру нового объектива (например, когда фотолюбитель решил заменить старый объектив «Индустар-10» новым светосильным объективом «Юпитер-8»).

Мы уже отметили, что сначала производят юстировку камеры с объективом, а затем регулируют дальномер. Однако последовательность выполнения этих операций имеет место только в тех случаях, когда нужно производить юстировку камеры с объективом.

Юстировку фотоаппарата, а точнее проверку юстировки, следует начинать с проверки и юстировки дальномера, так как нарушение юстировки дальномера встречается значительно чаще, чем нарушение юстировки объектива с камерой.

Для проверки и юстировки дальномера не требуется никаких приборов и приспособлений, которые нужны для юстировки объектива с камерой. Обычно юстировки дальномера бывает достаточно для восстановления нормальной резкости негативов. Это относится ко всем трем случаям, при которых необходима юстировка аппарата.

После юстировки дальномера нужно провести пробную съемку. Если она покажет, что юстировка дальномера не дала нужных результатов, необходимо проверить юстировку объектива с камерой. Следовательно, сначала проверяют и, если нужно, производят юстировку дальномера. Но если необходима юстировка камеры с объективом, следует раньше выполнить юстировку камеры с объективом, а затем юстировку дальномера.

При ремонте фотоаппарата в мастерской мастер сразу проверяет и устанавливает правильное рабочее расстояние объектива и камеры (в мастерской есть необходимые приборы). Это необходимо, так как все сменные объективы, которые может приобрести фотолюбитель, имеют стандартное рабочее расстояние *.

Если юстировку аппарата, в котором не применяется сменная оптика, выполняет сам фотолюбитель, то производить юстировку рабочего расстояния основного объектива (если она нарушена) не нужно, так как это трудоемкая работа, требующая полной разборки объектива.

* Сменные объективы почти всегда требуют подъюстировки по дальномеру и реже юстировки рабочего расстояния.

Значительно проще произвести юстировку рабочего расстояния камеры, опуская (реже) или поднимая (чаще) с помощью бумажных котировочных прокладок фланец, в который ввинчивается объектив.

По методу юстировки камеры с объективом все фотоаппараты можно разделить на две группы: аппараты, не имеющие задней съемной крышки и аппараты со съемной задней крышкой.

Юстировку аппаратов первой группы производят с помощью специальных приспособлений (см. фотоаппарат ФЭД, стр. 182) или опытным путем, а аппаратов второй группы (камеры с объективом) с помощью лупы и матового стекла, что значительно проще.

Юстировка отдельных аппаратов и групп изложена при их описании.

ОСНОВНЫЕ УЗЛЫ II МЕХАНИЗМЫ ФОТОКАМЕРЫ

ФОТОГРАФИЧЕСКИЕ ЗАТВОРЫ

Затвор является одним из основных узлов фотоаппарата.

Затворы бывают двух типов: центральные и шторные. Каждый тип, в свою очередь, в зависимости от конструкции подразделяется на две группы.

Центральные затворы бывают заводные (полуавтоматические) и незаводные (автоматические).

Заводные затворы снабжены двумя рукоятками управления: для завода рабочей пружины механизма и для спуска (такого типа затвор «Момент» установлен в аппарате «Москва-2»),

В незаводных затворах поворотом одной рукоятки производится сразу завод и спуск затвора (например, затвор аппарата «Фотокор № 1»).

Цикл работы затвора (отрезок времени от начала открытия лепестков затвора до их полного закрытия) состоит из трех фаз:

1. Время, затраченное на открывание затвора.
2. Полезное время, в течение которого объектив открыт полностью.
3. Время, затраченное на закрывание затвора..

Если пренебречь отклонением формы отверстия, образуемого подвижными сегментами (лепестками) затвора,

от круга, цикл работы затвора будет выглядеть, как показано на рис. 5. Освещенность светочувствительного слоя будет меняться вместе с изменением величины отверстия затвора. Вначале освещенность возрастает от минимальной до максимально возможной величины а, некоторое время остается неизменной *в* и снова уменьшается до минимума *с*.

График работы центрального затвора представлен на рис. 6, где по оси абсцисс в масштабе отложено время выдержки *(t)* , а по оси ординат— освещенность *(S)*. Цикл работы затвора называется общим временем работы затвора, или общим временем выдержки (отрезок *AD)*. Время, в течение которого лепестки затвора полностью открыты и пропускают максимальный поток света, называется полезным временем, или выдержкой (отрезок *BC)*.

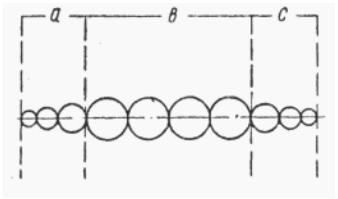


Рис. 5. Схема цикла работы затвора.

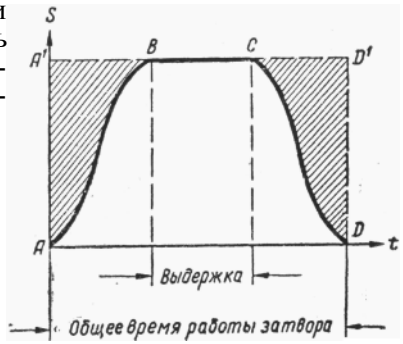


Рис. 6. График работы затвора.

Площадь *A BCD* соответствует количеству света, фактически прошедшему через затвор, а площадь *AA'D'D* — количеству света, которое прошло бы при «идеальном» затворе (в идеальном затворе время на открывание и закрывание лепестков равно нулю).

Отношение площади *A BCD* к площади *AA'D'D* называется коэффициентом полезного действия (к.п.д.).

При работе затвора время открывания и закрывания практически остается постоянным, меняется только выдержка, поэтому чем меньше выдержка, тем меньше к. п. д. При выдержке 1/250 к. п. д. меньше, чем при выдержке 1/100, при выдержке 1/100 к. п. д. меньше, чем при выдержке 1/50, и т. д.

В шторных затворах к. л. д. тем больше, чем ближе расположены шторки к светочувствительному слою, чем больше ширина щели и чем меньше относительное отверстие объектива.

Для увеличения к. п. д. нужно увеличить площадь *A BCD,* т. е. уменьшить время, затрачиваемое на открывание и закрывание лепестков затвора. Это достигается установкой в механизме затвора рабочей пружины, ускоряющей перемещение лепестков, и установкой механизма замедления, который в момент выдержки удерживает лепестки в открытом состоянии определенное, заранее установленнное время.

Заводные центральные затворы, снабженные более сильной рабочей пружиной, имеют больший к. п. д. и больший диапазон выдержек, чем незаводные затворы. Минимальные выдержки заводных затворов при к. п. д. 60—80% 1/250 *сек* и 1/300 *сек,* а минимальная выдержка незаводных затворов при к.п.д. 50—55% не превышает 1/100 *сек.* Кроме того, механизм замедления делает возможным увеличение продолжительности выдержки до 1 *сек.* Поэтому все современные центральные затворы заводные.

Центральные затворы обычно устанавливаются между линзами объектива и называются «междулинзовыми». Они действуют как междулинзовая диафрагма, обеспечивающая равномерность освещения всей площади кадра. Однако в некоторых аппаратах центральные затворы располагаются позади объектива (например, аппарат «Смена»), и освещенность всей площади кадра зависит от движения лепестков затвора. Чем быстрее двигаются лепестки во время открывания и закрывания затвора, тем меньше разница в фотографических плотностях между центром и краями снимка. Следовательно, равномерное освещение всей площади кадра дают только центральные междулинзовые затворы.

Шторные затворы бывают со щелью постоянной и переменной величины. Щель переменной величины образуется двумя гибкими шторками (шелковыми или металлическими), которые, перематываясь с одного валика на другой, образуют между собой щель определенной, заранее заданной величины.

С целью увеличения к. п. д. и диатазона выдержек шторные затворы устанавливаются в непосредственной близости от негативного материала. Большой диапазон выдержек достигается быстрым движением шторок и регулируемой величиной щели.

В центральных затворах минимальные выдержки при к. п. д. 60—80% не превышают 1/300 *сек,* а в шторных затворах при к. п. д. более 95% минимальные выдержки достигают 1/1000 и 1/1250 *сек* (например, в аппарате «Киев»).

• Одной из особенностей шторных затворов является то, что при срабатывании затвора щель перемещается вдоль или поперек кадровой рамки (в зависимости от конструкции затвора), освещая неподвижную пленку. Величина щели при разных выдержках неодинакова: от 40 *мм* при выдержке 1/25 *сек* до 3 *мм* при выдержке 1/500 *сек* (в аппарате ФЭД).

Щель не может мгновенно перемещаться вдоль всего кадрового окна, на это уходит определенное время. Скорость движения шторок увеличивается к концу, так как они преодолевают инерцию механизма. Вследствие этого освещение пленки (плотность негатива) не везде одинаково. Поэтому конструкцией предусмотрено изменение ширины движущейся щели (щель более узкая в начале и более широкая в конце кадрового окна). Кроме того, величина кадра настолько мала, что при значительной скорости движения шторок и правильной регулировке механизма неравномерность освещения кадра практически не сказывается. Площадь кадра неравномерно освещается, если нарушен нормальный режим работы механизма затвора. Это явление устраняется регулировкой натяжения пружин шторок и чисткой (смазкой) механизма (см. стр. 44).

Нормальная работа затвора нарушается, если пользоваться аппаратом при низких температурах (кроме аппаратов с металлическими шторками, когда они смазаны специальным маслом) и при порче и потере эластичности резинового покрытия шторки.

После объяснения определений «выдержка, или полезное время» затвора будут понятны употребляемые в дальнейшем некоторые термины и названия, например: «головка выдержек затвора», «механизм дополнительных выдержек», «механизм установки выдержек» и др.

МЕХАНИЗМЫ ЗАМЕДЛЕНИЯ (АНКЕРНЫЕ РЕГУЛЯТОРЫ)

Механизм замедления имеется в большинстве фотоаппаратов и напоминает часовой механизм с системой шестерен и анкером (маятником). Его шестерни приводятся в движение пружиной (ленточной или спиральной), установленной в самом механизме или вне его. Свободное движение шестерен притормаживается анкером. Поэтому механизм называется механизмом замедления. Кроме того, механизмами замедления более сложной конструкции являются механизмы автоспусков.

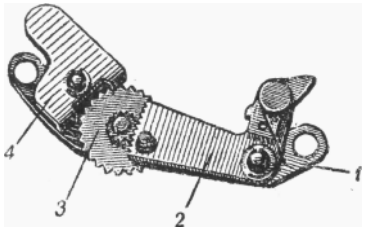


Рис. 7. Простейший механизм замедления.

Простейший механизм замедления, установленный в затворе аппарата «Любитель», состоит из основания *1* (рис. 7), расположенных на нем сектора 2, анкерного колеса *3* и анкера *4*. Поворачиваясь, сектор *2* вращает колесо 3, движение которого тормозит анкер *4*.

Во всех аппаратах длинные выдержки (1 *сек,1/2 сек, 1/5 сек,,1/8 сек, 1/10 сек)* регулируются при помощи механизмов замедления.

Некоторые типы фотокамер снабжены двумя и даже тремя механизмами замедления различных конструкций, но с одинаковым принципом работы.

ДАЛЬНОМЕРЫ

Резкость изображения, получаемого на негативе, достигается не только высокими качествами фотокамеры и объектива, но и точностью наводки на резкость (фокусировкой объектива).

В простых камерах наводка на резкость производится наблюдением за резкостью изображения на матовом стекле (например, аппарат «Фотокор № 1») или при помощи шкалы расстояний, нанесенной на оправе объектива. Наиболее точным приспособлением для наводки на резкость являются дальномеры.

Дальномер — это оптический прибор, предназначенный для точного определения расстояния. Чаще всего аппараты

выпускаются с дальномерами, являющимися частью аппарата. Иногда дальномеры встречаются и как отдельные приборы. Наиболее совершенным, применяемым в современных фотоаппаратах, является монокулярный дальномер, предназначенный для наблюдения одним глазом.

Дальномеры бывают двух типов: с матовым стеклом и базисные.

Дальномером с матовым стеклом оснащают одно- и двухобъективные зеркальные камеры. В двухобъективной зеркальной камере роль дальномера выполняет почти полноценная вторая камера. На рис. 8 показана оптическая схема двухобъективной зеркальной камеры, в которой фокусное расстояние объектива видоискателя-дальномера *4* и объектива фотокамеры *3* — одинаковое, чем и обусловливается точность фокусировки. Оба объектива перемещаются одновременно. Изображение фотографируемого объекта отражается зеркалом 5 на матовую поверхность коллективной линзы *2* (или на матовое стекло) и рассматривается через лупу /.

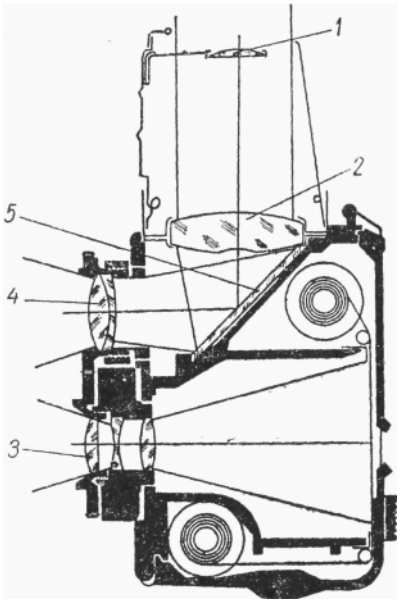


Рис. 8. Оптическая схема двухобъективной зеркальной камеры.

Недостатки такой камеры: отсутствие сменной оптики и диафрагмы в объективе видоискателя, что не позволяет определить глубину резкости.

В однообъективной зеркальной камере наводка на резкость, визирование и фотографирование производятся одним объективом. На рис. 53 показана оптическая схема однообъективной зеркальной камеры. Преимуществами такой камеры являются: возможность применения сменной оптики; наблюдение за воздействием диафрагмы на

глубину резкости; отсутствие параллакса. Недостатком этого типа камер является то, что при наводке нужно открывать диафрагму, а перед съемкой устанавливать необходимое относительное отверстие объектива.

В настоящее время выпускаются фотоаппараты высшего класса (например «Старт»), которые имеют так называемую «нажимную диафрагму» — устройство, позволяющее наблюдать за объектом съемки при полной диафрагме до самого момента съемки. При нажиме на кнопку спуска затвора отверстие диафрагмы автоматически устанавливается на заранее заданную величину.

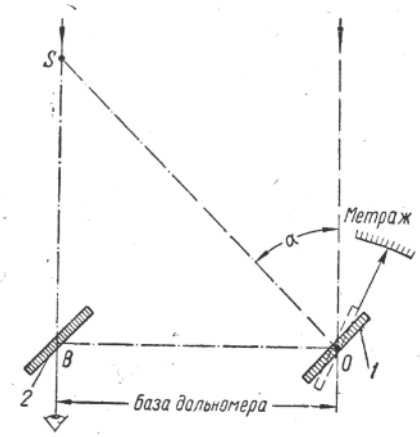


Рис. 9. Схема базисного дальномера.

Базисным дальномером оснащается большинство малоформатных аппаратов.

Несмотря на многообразие конструкций, принцип работы всех базисных дальномеров сводится к изменению параллактического угла. На рис. 9 показана схема устройства базисного дальномера. Предмет, расположенный в точке 5, наблюдается через полупрозрачное зеркало 2, которое устанавливается под углом 45^9 по отношению к глазу. Зеркало /, обращенное отражающей поверхностью в сторону фотографируемого объекта, поворачивается вокруг оси О. Таким образом, видно два изображения предмета: одно—действительное сквозь полупрозрачное зеркало *2* и другое — мнимое, отраженное зеркалами / и *2*. Поворачивая зеркало /, находят такое его положение, когда оба изображения предмета сольются в одно. Чем ближе расположен предмет, тем на больший угол нужно повернуть зеркало /, чтобы совместить оба видимых изображения.

Если к зеркалу / прикрепить стрелку, ее отклонение покажет на шкале, рассчитанной в метрах, точное расстояние до наблюдаемого предмета. Расстояние *BO* называется базой дальномера, а угол а — параллактическим углом. Чем больше база дальномера, тем точнее он работает. В фотоаппаратах ФЭД и «Зоркий» вместо подвижного зеркала устанавливается трехгранная призма *5* (см. рис. 157); в фотоаппаратах «Москва» (кроме «Москва-1» и «Москва-3») оба зеркала неподвижны, и лучи отклоняются клиновым компенсатором *4,* (см. рис. 29,а), состоящим из двух клиньев, вращающихся в противоположных направлениях и образующих трехгранную призму; в фотоаппаратах «Киев» компенсатор (см. рис. 341) состоит из

Рис. 10. Настройка дальномера:
а — разрегулировка вертикальной настройки; *б* — разрегулировка горизонтальной настройки.

двух линз плоско-выпуклой *1* и плоско-вогнутой *2,* поворотом одной из которых достигается изменение величины преломления. Все базисные дальномеры механически связаны с оправой объектива.

Каждый базисный дальномер имеет вертикальную и горизонтальную настройку. В каждом дальномере, независимо от его конструкции, одно изображение наблюдаемого предмета неподвижно, а второе, мнимое перемещается до слияния с первым.

В дальномере (рис. 10) подвижное изображение должно перемещаться на одном уровне с неподвижным. Если подвижное изображение выше или ниже неподвижного, то такая неисправность называется разрегулировкой вертикальной настройки (рис. 10,а).

Разрегулировкой горизонтальной настройки (рис. 10,6) называется такая неисправность, когда показания шкалы расстояний объектива не соответствуют действительным, а также тогда, когда при наводке на бесконечно удаленный предмет подвижное изображение не доходит или пе-

реходит неподвижное. Допустим, что до объекта съемки 4 *м.* При наводке по дальномеру оба изображения (подвижное и неподвижное) слились в одно, а шкала метража объектива показывает не 4 ж, а больше. Следовательно, не отрегулирована горизонтальная настройка.

Разрегулировка базисного дальномера — наиболее частая неисправность фотоаппаратов.

При наводке дальномера фотолюбитель обычно сразу замечает разрегулировку вертикальной настройки, так как видит одно изображение выше другого. Но такое несовмещение изображений не всегда ведет к разрегулировке горизонтальной настройки и получению нерезких снимков, оно лишь неприятно для глаза. Разладка же горизонтальной настройки дальномера нарушает метраж, вследствие чего получаются нерезкие негативы. Ее можно не заметить при наводке, если не проверить шкалу метража объектива.

Для проверки точности работы дальномера необходимо навести аппарат на бесконечно удаленный предмет (на мачту антенны или дымоходную трубу, расположенную на расстоянии 100 *м* и дальше).

Дальномер состоит из нескольких оптических деталей (призмы, линзы, зеркала), которые закреплены шеллачным клеем или пружиной, кроме того, в нем имеется много рычагов и регулировочных винтов. Падение фотоаппарата, тряска (в багажнике автомобиля, мотоцикла и др.), даже легкое сотрясение его приводит к разрегулировке дальномера.

Чаще всего дальномер портится от неправильного ввинчивания объектива в камеру. Многие фотолюбители не имеют специального объектива для увеличителя и пользуются объективом фотоаппарата. Вывинчивать его из камеры и тем более использовать в увеличителе не рекомендуется. Если это необходимо, следует правильно вывинчивать и, главное, ввинчивать объектив в камеру.

Оправа объектива состоит из двух частей: неподвижно укрепленной в аппарате и вращающейся при помощи многозаходной резьбы. Когда оправу вращают в направлении знака ос, объектив опускается, и торец подвижной части оправы, нажимающий на кулачок, тоже опускается. Если же оправу поворачивать в направлении индекса 1 *м,* т.. е. так, что рукоятка оправы отводится до упорного винта (объективы «Индустар-10», «Индустар-22», «Индустар-50»)

или до упора, находящегося внутри оправы (объективы «Юиитер-8», «Индустар-26 М», «Индустар-50» в неподвижной оправе), ее торец поднимается вверх и устанавливается на уровне торца неподвижной части оправы.

Объектив в камеру ввинчивают и вывинчивают тогда, когда рукоятка отведена до упорного винта, а торец не выдвинут. Если ввинчивать объектив, когда торец оправы выступает, он сразу попадает на кулачок *12* (см. рис. 127) дальномера и нарушает его положение или деформирует

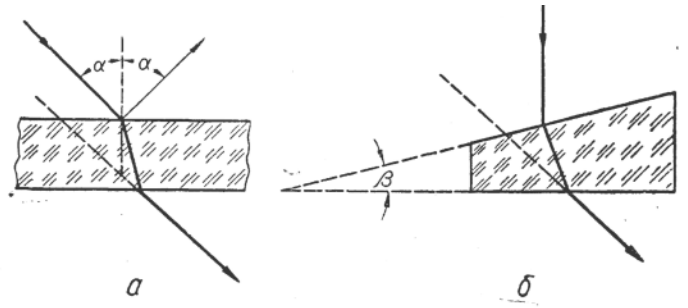


Рис. И. Схема прохождения световых лучей через стеклянную пластинку:
а —с параллельными гранями; б—через призму,

рычаг кулачка. Объектив ввинчивают до упора, посильно затягивать его нельзя.

Оптический клин. Составной частью базисного дальномера является клин или клиновый компенсатор, который служит для подрегулировки вертикальной настройки дальномера.

Световые лучи с прямолинейного пути можно сместить двумя способами: отражением (рефлексией) и преломлением (рефракцией).

На рис. 11, а, б схематично показано преломление светового луча при прохождении через стеклянную пластинку с параллельными гранями и при прохождении через призму. В первом случае луч выходит под углом падения на пластинку с некоторым боковым смещением, а во втором — (в результате двукратного преломления) луч выходит под другим углом.

Клин (рис. 11,6) — это призма с малым преломляющим углом. При прохождении через клин лучи отклоняются в сторону основания, т. е. в сторону более утолщенной его

стороны. Это позволяет подрегулировать дальномер в пределах, зависящих от величины преломляющих способностей клина — преломляющего угла и коэффициента преломления сорта стекла, из которого сделан клин. Для лучшего ознакомления с принципом его действия нужно клин аппарата ФЭД (круглый по форме) поворачивать и наблюдать через него за определенным предметом.

Клиновые фокусировочные устройства устанавливаются и на современных зеркальных аппаратах (например, на аппаратах «Старт» и «Салют»).

Оптическое зеркало. Обычные зеркала изготавливаются из хорошо отполированного стекла, на тыльную сторону которого наносится тонкий металлический слой. Они называются зеркалами тыльного покрытия.

В оптическом зеркале отражающий металлический слой наносится на наружную, обращенную к световому потоку поверхность. В обычном зеркале световые лучи проходят сквозь стекло и затем отражаются металлическим слоем; в оптике, где требуется идеальное изображение, световые лучи отражаются от наружной поверхности стекла.

Для покрытия оптических зеркал применяется чистый алюминий, который испаряется*в вакууме. Такое зеркало не тускнеет в течение многих лет. Так изготовлены зеркала видоискателей-дальномеров всех зеркальных камер.

Зеркала портятся от попадания влаги и неправильной чистки. Протирать зеркала нельзя. Удалять пыль с них можно потоком воздуха из резиновой груши.

Во всех базисных дальномерах имеются также полупрозрачные зеркала (в аппаратах ФЭД, «Зоркий-С», «Зоркий-2С») и полупрозрачные слои, нанесенные в месте склейки блока призм (в аппаратах «Зоркий-3», «Зоркий-4», ФЭД-2, «Киев» и др.), на которые нанесен слой золота или другого металла.

ВИДОИСКАТЕЛИ

Все без исключения фотоаппараты снабжены видоискателями, при помощи которых определяют границы кадра и его композиционное построение. Видоискатели бывают рамочные и оптические. Все современные аппараты, кроме аппарата «Любитель», имеют оптический видоискатель. «Любитель» имеет два видоискателя — оптический и рамочный. Оптические видоискатели бывают зеркальные, телескопические, зеркально-телескопические, универсально-телескопические.

Устройство зеркального видоискателя изложено на стр. 21.

Большинство аппаратов оборудованы телескопическими видоискателями, складными — аппарат «Москва-2» и жесткими— аппараты «Смена», ФЭД, «Зоркий» и др. Телескопический видоискатель (рис. 12) состоит из двух линз: передней-— отрицательной и задней— положительной. Пучки параллельных лучей, которые входят в объектив видоискателя, имеют различный наклон к его оси. Пройдя сквозь переднюю рассеивающую линзу, они получают другое направление и в окуляре видоискателя видны с меньшим наклоном к оси, благодаря чему визируемые предметы кажутся меньше. Уменьшение изображения позволяет сократить размеры видоискателя, что очень важно для помещения его в малоформатном, или миниатюрном аппарате, и максимально приблизить его оптическую ось к оси объектива.

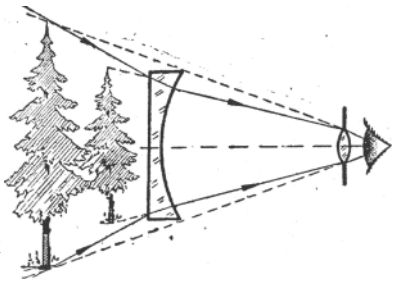


Рис. 12. Телескопический видоискатель.

Обычно телескопический видоискатель находится в верхней части аппарата, т. е. выше съемочного объектива. Оптические оси объектива и видоискателя не совпадают, следовательно, не совпадают и границы кадра. Это несовпадение границ называется параллаксом и не является неисправностью аппарата.

При съемке удаленных объектов, когда смещение границ кадров не превышает 5 *см,* параллакс не,имеет существенного значения и может не учитываться. При съемке с близкого расстояния нужно производить поправку на параллакс. Чем ближе фотографируемый объект, тем больше поправка. Поправку делают так. Если аппарат находится в горизонтальном положении — видоискатель направляют немного выше объекта съемки, а если в вертикальном — немного левее объекта съемки.

Однообъективные зеркальные аппараты, т. е. аппараты с зеркальным видоискателем, где съемочный объектив является одновременно и объективом видоискателя, не требуют поправки на параллакс. Однако зеркальный видоискатель дает не прямое, а перевернутое справа налево изображение, в то время как телескопический видоискатель дает прямое конгруэнтное изображение. Двухобъективные зеркальные аппараты, также как аппараты с телескопическим видоискателем, требуют поправки.

Параллакса не будет, если сделать подвижный видоискатель, угол наклона которого можно менять по мере приближения аппарата к объекту съемки. Такой видоискатель имеют некоторые кинокамеры, например, «Турист». В фотоаппаратах такая конструкция не применяется, так как это увеличит габарит и усложнит конструкцию. Чтобы избежать параллактической ошибки, в аппаратах обычно делают рамку видоискателя несколько меньших размеров, чем получаемый размер на снимке.

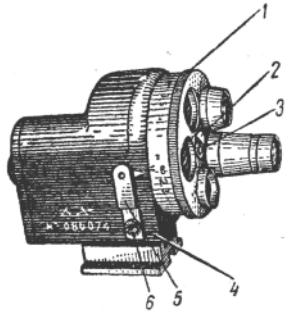


Рис. 13. Универсальный видоискатель.

Фотолюбителю рекомендуется проверить величину параллакса своего фотоаппарата опытным путем. Для этого устанавливают аппарат на штатив и сверяют границы кадра, наблюдаемого в видоискателе, с фактическими границами, полученными на снимке.

Во многих аппаратах телескопический видоискатель объединен в единую систему с дальномером (аппараты ФЭД-2, «Зоркий-4», «Зоркий-5», «Киев» и др.), при помощи которой производят одновременно визирование и фокусировку аппарата. Видоискатели-дальномеры не имеют параллактической ошибки.

Универсальный видоискатель «ВУ» (рис. 13) устраняет параллактическую ошибку на всех расстояниях от 1 *м* до оо. Его можно устанавливать на все малоформагные аппараты. В основном он используется как универсальный видоискатель для сменных объективов с фокусным расстоянием 28, 35, 50, 85 и 135 *мм,* кроме того, отсутствие параллактической ошибки и хорошая видимость делают его нужным и для основного объектива фотоаппарата.

Наличие оборачивающей призмы делает видимое изображение прямым и достаточно увеличенным.

Видоискатель устанавливают в клемме аппарата при помощи Т-образной ножки.

Так как «ВУ» может являться принадлежностью всех малоформатных аппаратов, ознакомимся подробно с его устройством и ремонтом.

Основными наружными деталями «ВУ» являются: турель / (рис. 13), винт турели *2,* стопорный винт 3, корпус *4,* пружина фиксатора 5, винт фиксатора 6, винты панели /, *4* и *6* (рис. 14), панель 2, окуляр 3, ножка 5. В процессе эксплуатации «ВУ» оптические детали загрязняются, в результате чего плохо виден объект наводки.

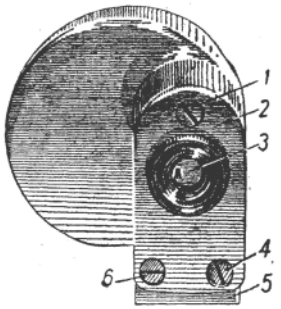


Рис. 14. Тыльная сторона видоискателя.

Для чистки видоискателя необходимо знать устройство и последовательность его разборки. Устройство его несложное, однако следует помнить, что «ВУ», как и любой оптический прибор, требует бережного обращения при разборке, особенно с двумя призмами.

На турели / (рис. 13) установлены пять объективов, фокусные расстояния которых пропорциональны фокусным расстояниям съемочных объективов. Турель поворачивается на оси. Она закреплена винтом *2* со стопорным винтом 3. Поэтому прежде всего нужно отвинтить стопорный винт 3, а затем винт *2* и снять турель с объективами.

Внутри корпуса неподвижно укреплена линза / (рис. 15). В тыльной части корпуса находятся две призмы. Если отвинтить винты /, *4,* и б (рис. 14) и снять панель *2* с окуляром 3, можно увидеть призму *2* (рис. 16) и цилиндрическую разрезную пружину /. Призмы и пружина не укреплены и сразу же выпадут, как только будет снята панель 2 (рис. 14). Поэтому, снимая ее, нужно «ВУ» поставить в такое положение, чтобы призмы не могли выпасть. Прежде чем извлечь призмы и пружину, нужно внимательно осмотреть и запомнить их положение, особенно правильное положение призмы / (рис. 17). Положение призмы 2 (рис. 16) легко запомнить, если обратить внимание на положение ее острого угла. Нужно несколько наклонить

корпус видоискателя, взять пальцами за край призмы и извлечь ее. После этого можно вынуть призму / (рис. 17). Затем можно увидеть обратную сторону линзы / (см.

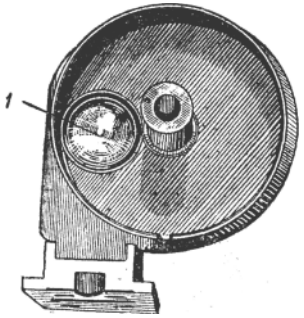


Рис. 15. Линза видоискателя.

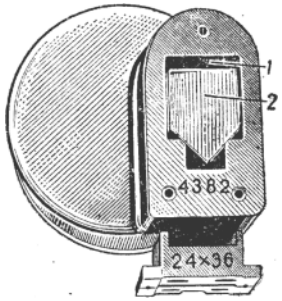


Рис. 16. Наружная призма видоискателя.

рис. 15) и почистить все оптические поверхности: объективы на турели, линзу и обе призмы (см. стр. 35).

Сборка «ВУ» производится в обратной последовательности. Перед тем как установить турель, нужно почистить имеющиеся на ней выемки, в которые входит выступ пружины фиксатора (см. рис. 13). При загрязнении выемки пружина плохо фиксирует турель. Можно также немного изогнуть пружину и придать ей "большую упругость.

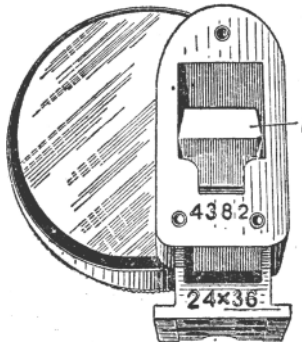


Рис. 17. Внутренняя призма видоискателя.

СИНХРОУСТРОЙСТВА

Синхроустройство (синхроконтакт) — приспособление, служащее для включения лампы-вспышки синхронно с работой затвора.

Лампы-вспышки бывают двух типов: одноразового действия и импульсные. Продолжительность вспышки лампы одноразового действия около 1/25 *сек.* Момент наиболее сильного излучения света наступает не мгновенно, а через 1/50 *сек,* после замыкания контактов (инерция заго-

рания), поэтому контакты электрической цепи для зажигания лампы-вспышки должны замкнуться несколько раньше, чем полностью откроется затвор. Это время называется в р е м е н е м у п р е ж д е н и я .

Импульсные (электронные) лампы-вспышки зажигаются мгновенно и имеют продолжительность вспышки около 1/200 $сек_у$ поэтому контакты электрической цепи для их зажигания должны замкнуться в момент полного открытия затвора. Время упреждения в данном случае не требуется.

Особенности различных типов ламп-вспышек и фотографических затворов нашли свое отражение в конструкциях синхроустройств аппаратов. В зависимости от типов синхроустройств все аппараты делятся на три группы.

П е р в а я г р у п п а — это аппараты, оснащенные центральными затворами, имеющие одно штепсельное гнездо и одну пару контактов, которые замыкаются в момент полного открытия затвора.

К этой группе относятся аппараты: «Любитель-2», «Москва-4», «Москва-5», «Смена-2», «Смена-3» и др. Лепестки центральных затворов полностью открываются при всех выдержках, поэтому центральные затворы могут быть использованы для работы с импульсной лампой при всех выдержках. Лампой-вспышкой одноразового действия можно пользоваться при выдержке 1/10 *сек* и более продолжительных. К этой группе относятся также фотоаппараты со шторными затворами (например, ФЭД-2 и «Киев»), где импульсные лампы используются при выдержке 1/25 *сек* и более продолжительных (при этих выдержках величина щели, образуемая шторками, не меньше величины кадрового окна).

Синхроустройство аппаратов этой группы называется также синхроустройством с нулевым контактом, т. е. замыкание контактов происходит в момент полного открытия затвора.

В т о р а я г р у п п а — это аппараты, имеющие два штепсельных гнезда и две пары контактов. Одно штепсельное гнездо соединено с парой контактов, которые замыкаются до полного открытия затвора (с упреждением), второе — соединено со второй парой контактов, которые замыкаются в момент полного открытия затвора (нулевой контакт) Импульсной лампой можно пользоваться при выдержке 1/25 *сек* и более продолжительных.

К этой группе относятся аппараты «Зоркий-5», «Старт» и др.

Третья группа — это аппараты, снабженные одним штепсельным гнездом и синхрорегулятором. Синхрорегулятором называется механизм, при помощи которого подвижные контакты замыкаются на нулевом контакте и с упреждением. При этом время упреждения устанавливается в соответствии с характеристикой лампы, указанной в ее паспорте. Синхрорегулятор (см. рис. 167) имеет шкалу времени с делениями от 0 до 25 *мсек.* При пользовании импульсной лампой рукоятка синхрорегулятора устанавливается в нулевое положение.

К этой группе относятся все аппараты серии «Зоркий», аппарат «Зенит-С» и др.

Для замыкания электрической цепи в каждом аппарате или затворе используется рычаг или другая деталь, которая при срабатывании затвора поворачивается на постоянную величину, например, кулиса *5* (см. рис. 47,6) в затворе «Момент» или диск экспозиции 7 (см. рис. 168) в аппарате «Зоркий-С».

Следует помнить, что во всех аппаратах электрическая цепь синхроконтакта имеет только один изолированный контакт; замыкание цепи происходит через корпус аппарата. Вставлять и вынимать штекер лампы нужно перпендикулярно к штепсельному гнезду аппарата одним движением; вращать штекер в разные стороны не рекомендуется, так как штепсельное гнездо крепится гайкой. Неисправность синхроконтактов встречается реже неисправности импульсных ламп, следовательно, если не загорается импульсная лампа, нужно проверить исправность ее и соединительного шнура, обратив особое внимание на штекер и состояние бронированного (либо другого) шнура около него. Исправность лампы легко проверить, подключив ее к другому проверенному аппарату.

Можно самостоятельно изготовить несложный контрольный прибор. Для этого необходимо иметь милливольтметр и батарейку от карманного фонаря. Синхроустройство аппарата подключается последовательно в цепь вольтметра и батарейки. Если стрелка прибора отклоняется, то синхроустройство исправно.

БЛОКИРОВОЧНЫЕ УСТРОЙСТВА

Блокировочные устройства — это автоматически действующие механизмы, запирающие работу какого-нибудь узла или нескольких узлов. В фотоаппаратах широко применяются различные блокировочные устройства. Например, блокировка для предотвращения повторной съемки на уже снятый кадр.

Рассмотрим блокировочные устройства аппарата «Москва-2». Рычаг спуска затвора *12* (см. рис. 36,а) не повернется, пока не будет заведен затвор; нажимать и перемещать кнопку спуска *12* (см. рис. 29,*а)* нельзя до тех пор, пока пленка не будет протянута на очередной кадр. Таким образом, пока не будет перемотана пленка на очередной кадр и заведен затвор, спуск производить нельзя.

В однообъективных зеркальных аппаратах затвор не может сработать, пока зеркало видоискателя-дальномера не вернется в исходное положение.

В большинстве фотоаппаратов все основные узлы сблокированы.

ФОТОГРАФИЧЕСКИЙ ОБЪЕКТИВ

УСТРОЙСТВО ОБЪЕКТИВА

Современный фотографический объектив является сложным оптическим прибором, от которого зависят возможности использования фотоаппарата и качество съемки.

Каждый объектив состоит из системы линз и вспомогательной части—оправы. Количество линз бывает разное, они могут быть склеенные или разделенные воздушным пространством. Оправы бывают разных типов в зависимости от конструкции камеры и ее соединения с объективом.

Большинство объективов состоит из двух частей: оправы-блока (рис. 18), в которой помещены все оптические детали и диафрагма, и переходной оправы, необходимой для осевого перемещения оправы-блока и соединения ее с камерой. Переходная (наружная) оправа состоит из нескольких кольцеобразных деталей, соединенных одной или большим количеством многозаходных резьб. Поворот одного из колец вызывает осевое перемещение той части оправы, в которой укреплен блок объектива. Применение

оправ-блоков делает сборку и юстировку объектива независимыми от дальнейшей окончательной пригонки объектива к камере. Следует различать юстировку самого блока, т. е. правильную установку линз в собственно оправе-блоке, и юстировку наружной оправы с оправой-блоком. Юстировка оптических деталей в оправе-блоке производится только на заводе при помощи соответствующих оптических приборов. Фотолюбитель производить такие работы не может и в этом нет необходимости. Рабочее расстояние каждого объектива (см. стр. 13) регулируется соответствующей посадкой оправы-блока в наружной оправе осадкой или поднятием ее. Поэтому юстировка объективов, выполняемая вне завода и описанная в настоящей книге, заключается в правильной и точной установке оправы-блока по отношению к камере.

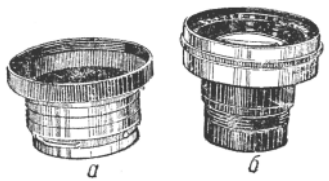


Рис. 18. Основные части объектива; *а* — оправа наружная; *б* — оправа-блок.

Оправы бывают разные, В тех аппаратах, где сменная оптика не применяется, объективы крепятся жрстко. К ним относятся аппараты типа «Смена», «Москва», «Любитель», «Искра», «Юность». -

Объективы с жестким креплением монтируются в оправах центральных затворов и бывают трех видов:

а) с резьбой на наружной стороне оправы-блока, при помощи которой блок ввинчивается в корпус затвора (например аппараты типа «Смена»);

б) с резьбой на наружной стороне оправы передней линзы, вращением которой производится фокусировка объектива. Оправы с остальными линзами укреплены неподвижно (например, аппараты типа «Москва», «Любитель»);

в) оправа-блок и наружная оправа такой же конструкции как и объективов, применяемых в аппаратах со сменной оптикой, разница заключается только в том, что наружная оправа жестко крепится к корпусу аппарата (например аппараты «Искра», «Юность»).

В аппаратах со сменной оптикой все объективы имеют оправу-блок и наружную оправу. Наружные оправы выполнены так, чтобы объективы можно было заменять легко и быстро.

В зависимости от соединения объектива с камерой оправы бывают также трех видов: с резьбой для незеркальных аппаратов типа «ФЭД», «Зоркий», «Друг», «Ленинград»; с резьбой для зеркальных аппаратов типа «Зенит», «Кристалл»; штыковая (байонетная) оправа для аппаратов типа «Киев», «Старт».

Для быстрой замены объектива наиболее удобной является байонетная оправа, для зеркальных аппаратов — резьбовая и, наконец, оправа для дальномерных аппаратов.

ПРАВИЛА ОБРАЩЕНИЯ И ЧИСТКА ОБЪЕКТИВА

Оптические поверхности и оправа объектива должны быть всегда чистыми. Объектив аппарата следует закрывать крышкой или светофильтром. Нельзя касаться поверхности, линз пальцами, так как это оказывает вредное химическое воздействие на стекло. Хранить объективы нужно при нормальной температуре.

Чистка объективов всех типов производится одинаково. Однако, даже самая умелая чистка оставляет следы на поверхности линз (особенно просветленных), поэтому нужно оберегать объектив от загрязнения и чистить его как можно реже. Кроме того, чистка объектива не означает его обязательную протирку или промывку. Если на поверхности линз нет отпечатков пальцев или масляных пятен (на поверхность линз масло попадает с диафрагмы и деталей оправы, у которых смазаны трущиеся поверхности), то достаточно удалить осевшую на объектив пыль. Пыль сдувают потоком воздуха из резиновой груши или смахивают колонковой кисточкой. Небольшое количество пылинок на поверхности линз не имеет существенного значения и не требует чистки объектива.

Масляные испарения и отпечатки пальцев снимаются тампоном гигроскопической ваты, увлажненной смесью и£ 90%-ного петролейного эфира и 10%-ного спирта или при отсутствии эфира—чистым спиртом. Нельзя для этой цели применять растворы солей и кислот. Перед промывкой с объектива нужно также удалить пыль струей воздуха, так как твердые пылинки царапают поверхность линз. Ватный тампон плотно наматывают на деревянную палочку (прикасаться к тампону руками нельзя, чтобы не загряз-

нить его). Протирают линзу легкими круговыми движениями от центра к краю несколько раз подряд, каждый раз меняя ватный тампон. Не следует обильно смачивать тампон, так как излишки жидкости образуют под линзой затеки, для удаления которых приходится разбирать объектив. Нельзя протирать линзы платками, тряпочками и замшей потому, что осевшая на них пыль царапает поверхность линз, Кисточку и вату, применяемые для чистки линз, необходимо хранить завернутыми в папиросную бумагу и закрытыми в стеклянной баночке.

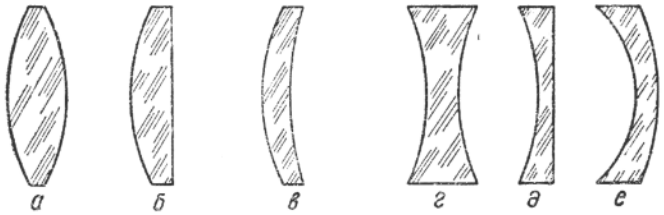


Рис. 19, Формы линз.

Собирательные: *а* — двояковыпуклые; б — плоско-выпуклые; *в* — вогнуто-выпуклые. Рассеивающие: *а* — двояко-вогнутые; д — плоско-вогнутые; *е* — выпукло-вогнутые.

Обычно достаточно почистить только переднюю и заднюю линзы объектива. Полной разборки объектива следует избегать, она допускается как исключение в случаях крайней необходимости.

При полной разборке объектива следует запомнить расположение линз по их форме (рис. 19).

Выполняя чистку объектива, нельзя забывать о просветленной пленке, нанесенной толщиной около 0,1 *мк* на все поверхности линз. Просветление линз производится для уменьшения коэффициента отражения света, т. е. для борьбы с потерей света и для уменьшения вредных световых рефлексов внутри объектива. Кроме того, просветление увеличивает контрастность изображения, а в цветных фотографиях улучшает цветопередачу. Поэтому нужно чистить просветленный объектив особенно осторожно. Следует помнить, что жирные пятна, в течение длительного периода времени остающиеся на поверхности линз, разлагают просветвленный слой и оставляют неустранимые следы.

ДИАФРАГМЫ

Все объективы, кроме объектива «Индустар-М» аппарата «Киев-Вега», оборудованы ирисовой диафрагмой, расположенной в средней части оправы-блока между передним и задним компонентами. При помощи диафрагмы меняют относительное отверстие объектива, сохраняя его круглую форму.

Диафрагма (рис. 20) состоит из лепестков (их количество бывает разное), основания, коронки и наружного поводка, соединенного с коронкой.

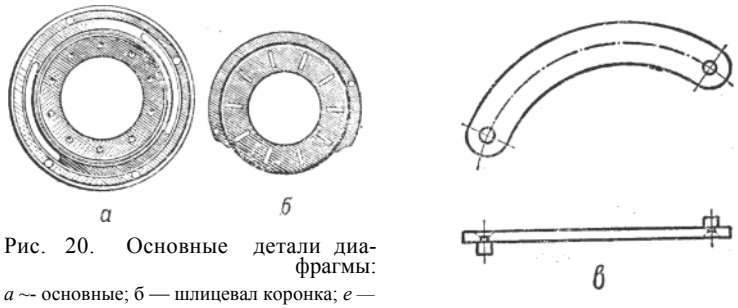


Рис. 20. Основные детали диафрагмы:
а — основные; б — шлицевал коронка; *е* — лепестки.

Каждый лепесток (рис. 20, *в)* имеет на краях два штифта, направленных в разные стороны, посредством которых лепесток поворачивается. Нижние штифты лепестков входят в отверстия неподвижного основания диафрагмы (рис. 20,а). Над лепестками устанавливается подвижная шлицевая коронка (рис. 20,6), которая бывает со сквозными шлицами и несквозными. Верхние штифты лепестков входят в шлицы коронки. При повороте коронки поворачиваются лепестки (рис.21) и изменяется диаметр отверстия.

Коронка соединяется одним или двумя винтами с наружным диафрагменным поводком или рычагом.

Принцип работы всех диафрагм одинаковый, а конструктивные особенности и ремонт освещаются при описании тех или иных аппаратов и объективов.

Сборка всех диафрагм производится одинаково. В основании диафрагмы имеется столько отверстий, сколько лепестков в диафрагме. Допустим диафрагма имеет десять лепестков. Первые семь установить легко, так как видны отверстия в основании, последний (седьмой) лепесток за-

крывает остальные три отверстия (длина лепестка значительно больше, чем расстояния между отверстиями), поэтому последние три лепестка установить труднее. Нужно левой рукой придерживать установленные лепестки, чтобы они не рассыпались, а правой осторожно подвигать очередной восьмой лепесток, пока его штифт не попадет в отверстие, и т. д. Когда все лепестки установлены (они должны

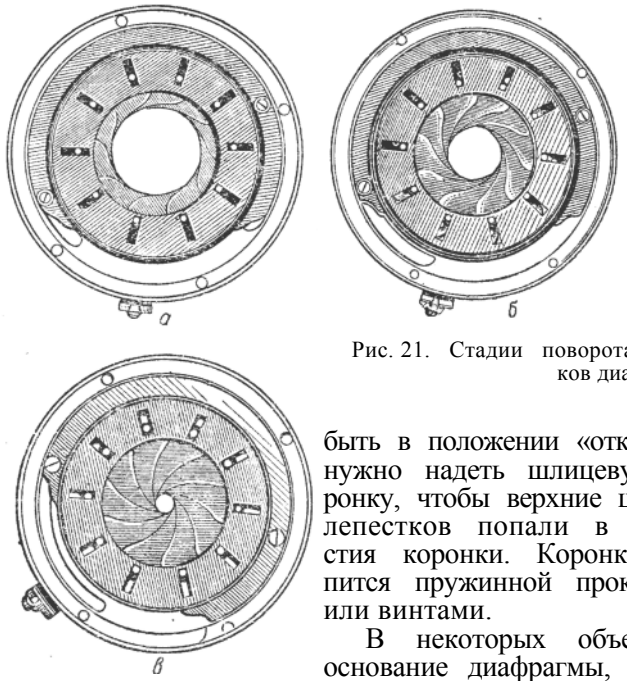


Рис. 21. Стадии поворота лепестков диафрагмы.

быть в положении «открыто»), нужно надеть шлицевую коронку, чтобы верхние штифты лепестков попали в отверстия коронки. Коронка крепится пружинной прокладкой или винтами.

В некоторых объективах основание диафрагмы, а вместе с ним и вся диафрагма извлекаются из блока объектива. Это облегчает процесс сборки ее. Но в большинстве объективов основание диафрагмы неподвижно закреплено внутри объектива. Особенно трудно собрать диафрагму, основание которой находится глубоко внутри блока.

При каких же неисправностях необходима разборка диафрагмы? Чаще всего приходится разбирать диафрагму, лепестки которой из-за густой смазки плохо поворачиваются, что приводит к деформации их и выпадению штифтов. Лепестки должны быть покрыты очень тонким слоем масла. Обилие масла вредно потому, что при испарении оно

оседает на линзах объектива. Некоторое количество масла можно убрать с диафрагмы и без ее разборки. Для этого плотным ватным тампоном, смоченным в бензине, легкими круговыми движениями многократно протирают лепестки, поворачивая их несколько раз после каждой протирки. Если штифт выпал из лепестка, что сразу заметно по неправильной форме диафрагменного отверстия, нужно установить новый. Новые штифты можно изготовить в ручных ювелирных тисках или на станке из медной проволоки, диаметр которой должен быть равен диаметру штифтов. Проволоку закрепляют в тисках так, чтобы выступающий конец был равен 1 *мм*. Конец опиливают надфилем до размера, равного величине отверстия в лепестке, которое меньше диаметра штифта. После этого лобзиком отпиливают готовый штифт и устанавливают его на твердый металлический предмет. Сверху левой рукой на штифт надевают лепесток, а правой небольшим молотком расклепывают его конец. Установленные на лепестки штифты опиливать нельзя, иначе они выпадут, поэтому точные размеры штифтов должны быть выдержаны до их установки.

СВЕТОФИЛЬТРЫ

Светофильтры являются оптической принадлежностью аппарата.

В некоторых типах объективов светофильтры устанавливаются на резьбе, нарезанной на оправах объектива и светофильтра (шаг 0,5 *мм)*. Так как диаметр фильтра относительно велик, незначительный перекос при завинчивании фильтра ведет к заклиниванию резьб. Поэтому его нужно завинчивать осторожно: сначала повернуть несколько влево (против часовой стрелки) до совмещения заходов резьб и только после этого начать медленно ввинчивать.

Часто при падении аппарата светофильтр заклинивается и его невозможно отвинтить. В этих случаях необходимо между краем оправы объектива и оправой светофильтра (в месте наименьшего зазора) вставить отвертку и, слегка придавив, приподнять светофильтр (рис. 22). Обычно таким способом удается приподнять опущенный край оправы фильтра и совместить резьбы, после чего светофильтр можно отвинтить. Если же отвинтить его не удается, то на двух противоположных сторонах верхней части оп-

равы светофильтра делают ножовкой или тонким напильником два шлица, вставляют в них стальную линейку и, держа объектив левой рукой, правой отвинчивают фильтр.

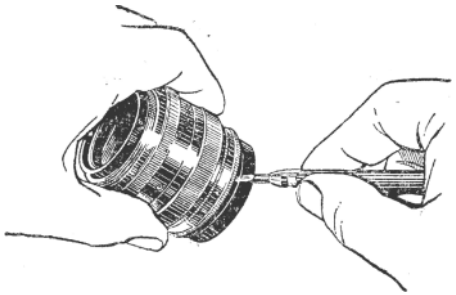


Рис. 22. Снятие заклиненного светофильтра,

В ряде объективов, например, «Юпитер-3», «Юпитер -9» блок линз не укреплен (не зафиксирован стопорным винтом) в наружной оправе, а только плотно завинчен, поэтому, прилагая усилие при отвинчивании светофильтра, можно отвинтить весь блок линз с диафрагмой. Если это произойдет, нужно блок завинтить до отказа, чтобы совместился индекс обозначения полностью открытой диафрагмы с красной чертой или точкой на оправе. Очень плотно завинчивать светофильтры нельзя.

ПОДГОТОВКА И ВЫПОЛНЕНИЕ РЕМОНТНЫХ РАБОТ

ИНСТРУМЕНТ

Для ремонта фотоаппаратов в основном применяется часовой инструмент (рис. 23).

В фотоаппаратуре используются крепежные винты различных размеров: М1,7х0,35, Ml,2x0,25, Ml,4x0,25 и М2х0,4. Набор отверток должен соответствовать этим размерам винтов, а рабочая часть отвертки (ее лезвие) — соответствовать или быть немного меньше шлица винта. Применяя неподходящую отвертку, можно испортить винт или нарушить гальваническое покрытие и окраску аппарата. Лезвие отвертки должно быть хорошо заправлено.

Отвертку нужно держать так (рис. 24, а), чтобы лезвие ее не выскользнуло из шлица. Если винт трудно отвинтить, то отвертку - следует держать, как показано на рис. 24,6.

Для ремонта некоторых моделей аппаратов требуется специальный инструмент, описание и изготовление которого дается в других главах книги.

При разборке и сборке различных узлов всех аппаратов и объективов применяют ключи (рис. 25), которые изго-

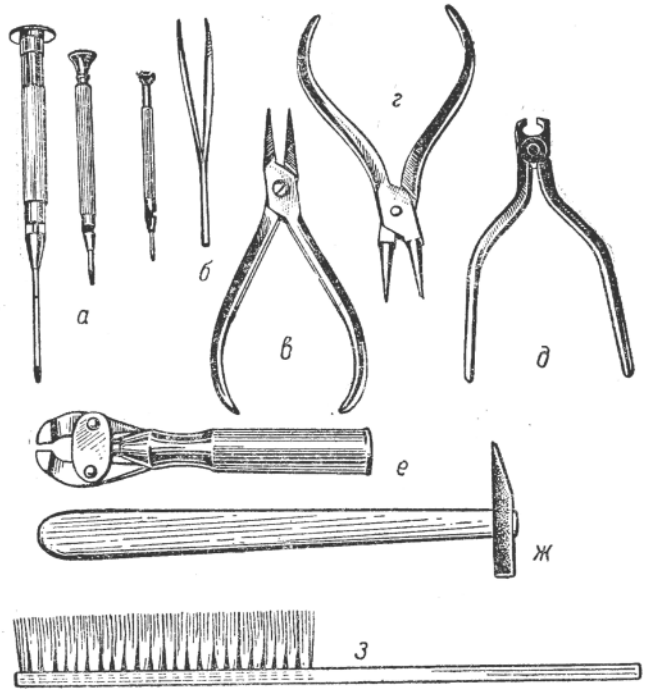


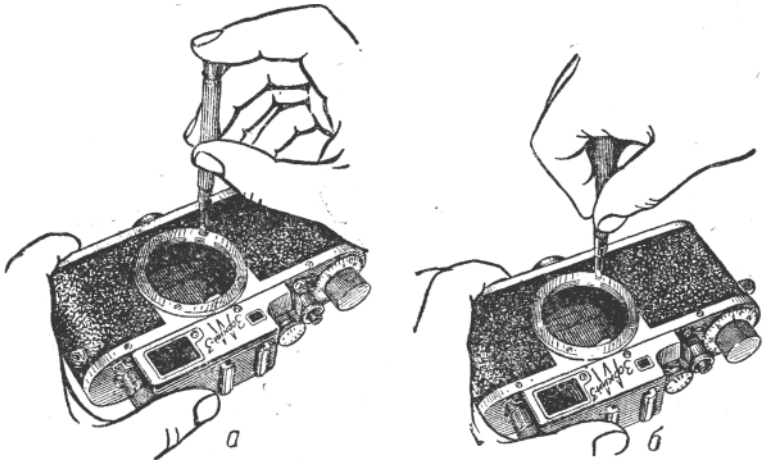
Рис. 23. Инструменты:

а — набор отверток; *б* —• пинцет; *в* — плоскогубцы; *г* — круглогубцы; *д* — кусачки; *е* — ручные ювелирные тиски; э/с — молоток; з — щетка.

тавливают из твердого металла, лучше всего из стали толщиной 1,5—2 *мм.*

Универсальную форму ключа, необходимого при ремонте различных аппаратов и объективов, подобрать трудно. Форма ключа зависит от размера и формы детали, которую нужно отвинтить, а также от места ее расположения. Ключ следует делать с такой рукояткой, которую было бы удобно держать в руке. Если рукоятка маленькая, то ее держат плоскогубцами. Можно применять длинную круглую рукоятку с разрезом (рис. 26,а,б), сделан-

Рис. 24. Отвинчивание винтов:



а — правильное положение отвертки; б — положение отвертки при трудноотвинчиваемом винте.

Рис. 25. Формы ключей.

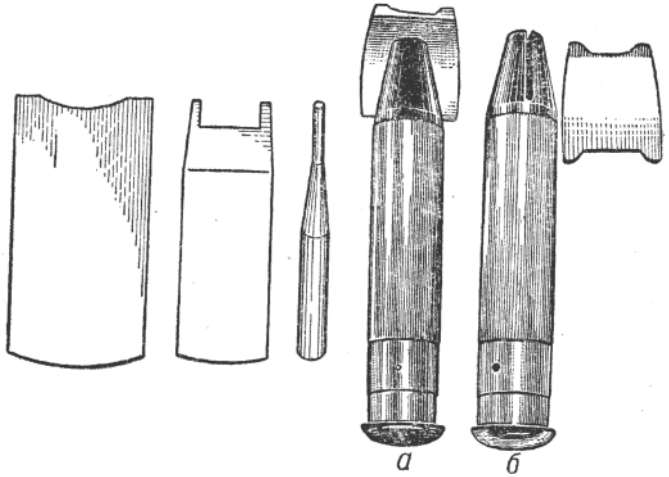


Рис. 26. Рукоятка:
а — с ключом; *б* — без ключа.

ным ножовкой, в который можно вставлять ключ любой формы.

Почти на всех деталях аппаратов и объективов с резьбой имеются специальные отверстия для установки инструмента. Нельзя для отвинчивания деталей применять пинцеты, плоскогубцы и другие инструменты, которыми можно поцарапать линзу, хромированное покрытие или испортить отверстие для инструмента.

Если какую-либо деталь аппарата отвинтить нельзя, то соединения деталей следует смазать маслом и через несколько часов повторить отвинчивание.

В места соединения резьб оправ некоторых объективов на заводе вводят нитролак. Чтобы разобрать такую оправу, нужно растворить лак, введя , ацетон в место соединения резьб. Масло и ацетон следует применять небольшими дозами, чтобы они не попали на линзы и диафрагму объектива.

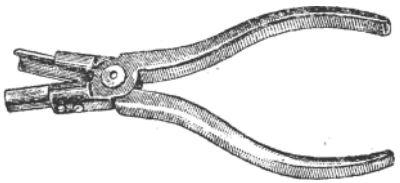


Рис. 27. Щипцы для отвинчивания окуляров (медногубцы).

Почти все малоформатные аппараты, а также некоторые широкопленочные, например «Мсква-5», имеют круглые окуляры и передние защитные стекла 5 (см. рис. 48), отвинчивание которых требует большой аккуратности и умения. Окуляры завинчены на резьбе, которая с течением времени засоряется и окисляется, поэтому при отвинчивании их требуется большая осторожность, чтобы не разбить стекло или не поцарапать покрытие окуляра и щитка (рис. 27).

Для отвинчивания окуляров используют специальные щипцы с медными полукруглыми губками (медногубцы). Их можно изготовить из обыкновенных, имеющихся в продаже плоскогубцев, прикрепив на заклепках к губкам две полукруглые медные или дюралевые пластинки. Вместо медногубцев можно использовать трубку, разрезав ее в длину пополам.

Если нет медногубцев, то окуляры рекомендуется отвинчивать, покрыв тонкой резиной либо саму деталь, либо губки плоскогубцев.

СМАЗКА

Правильная и своевременная смазка всех трущихся поверхностей фотокамеры и объектива имеет большое значение для нормальной работы и сохранности фотоаппарата. Плохая смазка соприкасающихся поверхностей вызывает во многих случаях неисправность аппарата.

Для смазывания применяются различные сорта высококачественных масел с определенной вязкостью. Масло не должно высыхать, сгущаться, испаряться и замерзать при относительно низкой температуре. Хранят масло в стеклянном флаконе с притертой пробкой,

Не все узлы и детали аппарата смазываются одним и тем же сортом масла. Например, механизмы замедления смазывают очень жидким маслом, оси шестерен и рычагов — более густым, а многозаходные резьбы объективов — еще более густым. Фотоаппаратуру можно смазывать часовым маслом.

Характеристики некоторых сортов часовых масел следующие:

«МЧМ-5» — применяется для смазки механизмов замедления и центральных затворов. Температура застывания 25°. Им можно смазывать и другие детали тех фотоаппаратов, которыми пользуются при низкой температуре.

«МБП-12» — применяется для смазки тех же узлов, которые смазывают маслом «МЧМ-5». Температура застывания — 15°.

«МЦ-3» — применяется для смазки рычажных систем и осей шестерен шторных затворов. Температура застывания — 15°.

«РС-1» —применяется для смазки многозаходных резьб оправ объективов и рычажных систем,

Те узлы фотоаппарата, на которых осело много пыли и грязи и которые легко разбираются, рекомендуется перед смазкой снять и промыть в бензине.

Нельзя обильно смазывать детали, потому что излишки масла растекаются по механизму и попадают в те места, которые не требуют смазки. Например, обильная смазка диафрагмы объектива приводит к испарению и оседанию масла на линзах, а обильная смазка механизмов замедления приводит к попаданию масла на тормозящие катки либо на спираль, что выводит механизм замедления из строя,

Масло подается маслодозировкой, которая по форме напоминает отвертку. Рабочая часть ее служит для образования и спуска капли масла и изготавливается из неокисляющегося материала. При отсутствии маслодозировки можно использовать отвертку с шириной лезвия 1—1,2 ***мм.***

Маслодозировка для смазки осей механизмов замедления и центральных затворов изготовляется из струны длиной 3—4 *см,* закрепленной в деревянной ручке.

ИСПРАВЛЕНИЕ II ВСТАВКА ЗУБЬЕВ ШЕСТЕРЕН

В каждом фотоаппарате есть много шестерен самых разнообразных форм и размеров. Повреждение зубьев шестерен может произойти в результате образования люфта сси шестерни. Осями шестерен служат в основном винты, которые могут отвинчиваться. Если сбразовывае!ся люфт сси шестерни, то зубья ее входят в зацепление с зубьями сопряженных шестерен и вызывают их поломку. Так выходят из строя шестерни аппаратов «Зоркий», ФЭД (см. позиции 3 на рис. 121; *2* на рис. 125; *8* на рис. 127). Но чаще всего зубья шестерен портятся и обламываются в результате чрезмерней нагрузки.

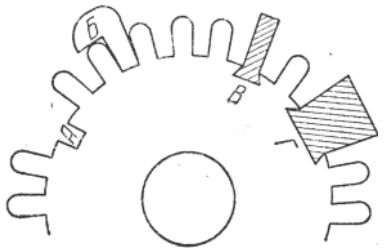


Рис. 28. Исправление зубьев шестерен.

Неправильная зарядка пленки и подборка кассет, вызывающая затрудненное протягивание пленки, а следовательно, чрезмерную нагрузку на шестерни механизма, ведет к повреждению зубьев. Например, часто выходит из строя заводкой механизм в аппарате «Зоркий-5», где портятся и даже обламываются зубья шестерен 3,5,*6* (см. рис. 225). Если в шестерке неисправны один или несколько зубьев, их можно исправить или установить новые.

Большинство шестерен изготовлено из латуни и легко поддается обработке. Незначительно погнутый зуб можно выправить, отгибая его в обратную сторону при помощи большой отвертки, устанавливаемой между неисправным и исправным зубьями. Если зуб сильно погнут, то при

отгибе он почти всегда обламывается. Есть несколько способов установки новых зубьев.

Чтобы установить новый зуб, нужно в ободе шестерни пропилить ножовкой или напильником углубление *А* (рис. 28), в которое плотно вставляют кусок латуни и запаивают его легкоплавким оловянным припоем. Углубление *А* должно находиться на одинаковом расстоянии между целыми зубьями. После этого нужно установленный зуб опилить и придать ему нужный профиль с помощью шаблона *Б*.

Там, где зубья шестерни испытывают большую нагрузку, углубление для их установки следует делать в виде ласточкиного хвоста *В*. Такое же углубление делается для установки нескольких зубьев *Г*.

УСТРОЙСТВО И РЕМОНТ ФОТОАППАРАТОВ

ФОТОАППАРАТЫ «МОСКВА-2», «МОСКВА-4», «МОСКВА-5»

Фотоаппараты данной группы выпускались одним заводом. По мере выпуска фотоаппаратов их конструкция постепенно совершенствовалась и улучшалась.

Если подробно ознакомиться с фотоаппаратом «Москва-2», то нетрудно разобраться и в остальных моделях.

«МОСКВА-2»

Основные узлы и детали аппарата

Аппарат состоит из корпуса / (рис. 29,я), затвора *2,* передней крышки 3, объектива *4,* рукоятки наводки на резкость *5,* компенсатора дальномера *6,* меха 7, задней крышки *8,* кнопки *9,* замка верхнего щитка *10,* телескопического видоискателя //, кнопки спуска затвора *12,* рукоятки перемотки пленки *13,* рычагов *14* и *15,* ручки *16* (рис. 29,6), запорной рамки *17,* кнопки запорной рамки *18,* центров катушки с пленкой *19,* фокальной рамки *20,* центров наматывающей катушки *21,* окна со светофильтром *22,* опорного плато *23.*

Разборка и сборка аппарата

Фотоаппарат «Москва-2» разбирается очень просто. Основное — снять затвор с объективом, который крепится к панели объектива гайкой. Гайку отвинчивают ключом.

Подробно разборка узлов аппарата дана при описании устройства и ремонта того или другого узла.

Корпус аппарата

Корпус камеры металлический, складной. Передняя откидная крышка поворачивается на двух шарнирах и открывается нажатием на кнопку *9* замка (рис. 29,а). При этом необходимо правой рукой придерживать панель от резкого толчка, чтобы не перекосилась панель объектива и не деформировались рычаги, которые приводятся в действие двумя сильными спиральными пружинами. В открытом положении панели придает устойчивость система рычагов (рис. 30). Рычаги крепятся при помощи заклепок, что повышает прочность конструкции, но усложняет ее ремонт, так как затрудняет разборку камеры.

При падении аппарата система рычагов деформируется, и панель объектива начинает шататься. Это вызывает перекос объектива и ухудшение резкости изображения. Обычно при ударе страдает одна какая-либо сторона рычагов, поэтому при ремонте лучше всего сравнивать деформированные рычаги на одной стороне аппарата с исправными рычагами на другой стороне. Особенно подвержены деформации рычаги *3*.

Устранить деформацию рычагов обычно удается без разборки их. Разбирают систему только в крайнем случае, так как сборка ее трудоемка и требует определенного навыка. После устранения деформации панель объектива при открытом положении аппарата должна быть неподвижной.

Панель *4* запирают при помощи рычагов *3* и 5. Прежде всего нужно осмотреть и вырихтовать рычаги. По продольному вырезу рычага должен свободно скользить штифт б, который при открытом аппарате находится в самом конце выреза. Рычаги рихтуют при полуоткрытом аппарате, для этого нужно снять затвор и убрать мех. Большинство рычагов изготовлено из латуни, поэтому они легко поддаются рихтовке. Оси рычагов смазывают маслом. Для разборки системы рычагов нужно отвинтить винты *2* (следует запомнить положение рычагов до разборки).

После ремонта рычагов необходимо проверить юстировку аппарата.

Задняя крышка открывается при движении кнопки запорной планки по направлению стрелки. Тонкие края задней крышки могут деформироваться, в результате чего она будет плохо закрываться и во внутрь камеры будет

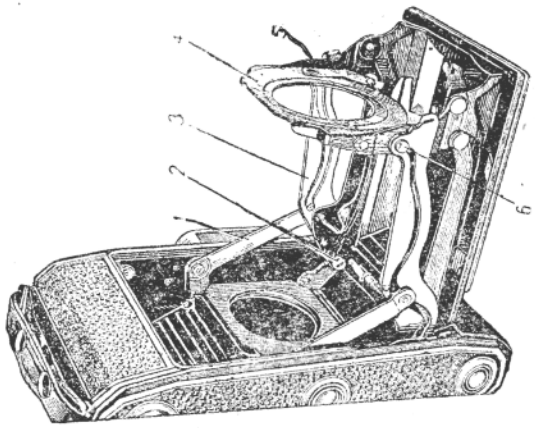


Рис. 30. Корпус аппарата.

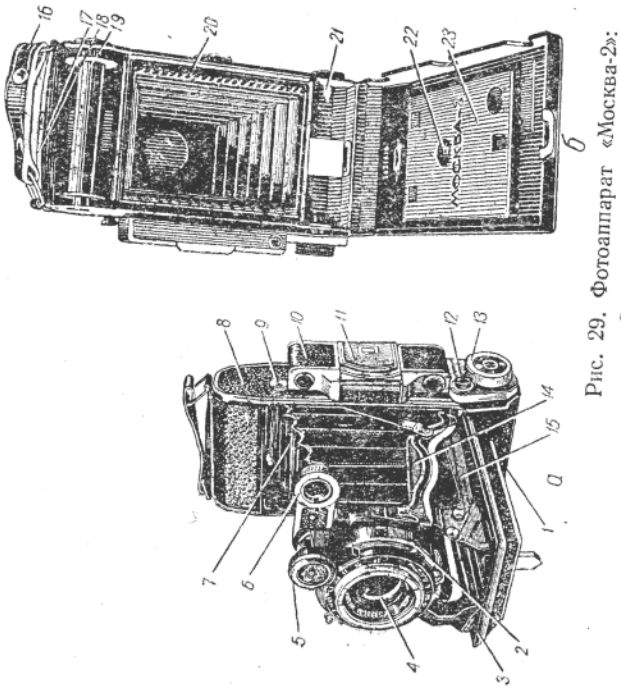


Рис. 29. Фотоаппарат «Москва-2»: *а* — вид спереди; *б* — вид сзади.

проникать свет. Если камера дает засветку, а мех неповрежденный, значит неисправна задняя крышка. Деформированные края нужно выровнять плоскогубцами или деревянным молотком. Часто задняя крышка прогибается, по середине и транспортировка пленки затрудняется. В этом случае необходимо снять опорное плато *23* (см. рис. 29,6) и деревянным молотком выровнять крышку, следя за тем, чтобы защитные полосы из бархата, находящиеся под плато *23,* не отклеились.

Видоискатель

Видоискатель состоит из двух линз, расположенных в оправах-рамках. При открывании камеры открывается и видоискатель. Под действием двух пружин рамки с лин-

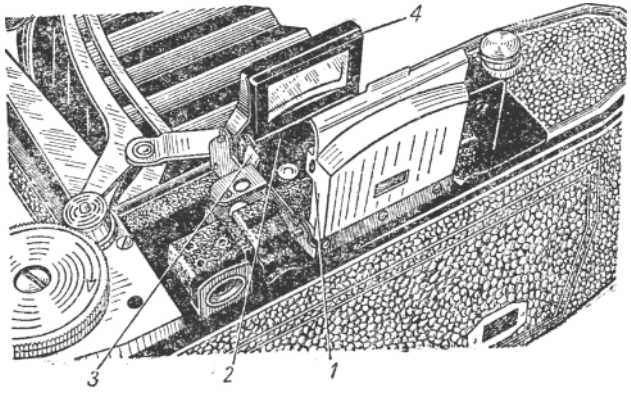


Рис. 31. Оптический видоискатель.

зами устанавливаются в вертикальное положение. На рис. 31 видоискатель показан при снятом верхнем щитке.

Когда видоискатель закрывается, пружинный выступ замка *3* попадает в выемку верхней рамки видоискателя *1* и удерживает ее в закрытом положении. Чаще всего в видоискателе портится замок. Чтобы исправить его, плоскогубцами слегка подгибают выемку рамки или выступ замка. Это делают, не снимая щиток.

Пружины рамок нужно периодически смазывать. Если рамка передней линзы *4* не открывается и цепляет за щиток *2,* нужно проверить ось рамки и если она согнулась,

выровнять ее. Часто рамка *1* отклоняется от вертикального положения (в открытом состоянии). Для устранения этой неисправности нужно снять щиток и немного подогнуть два язычка, которые расположены под рамкой *1*.

Механизм перемотки пленки и система блокировки спуска

Пленка в аппарате перематывается при помощи механизма перемотки (рис. .32 и 33), работа которого связана с механизмом блокировки спуска.

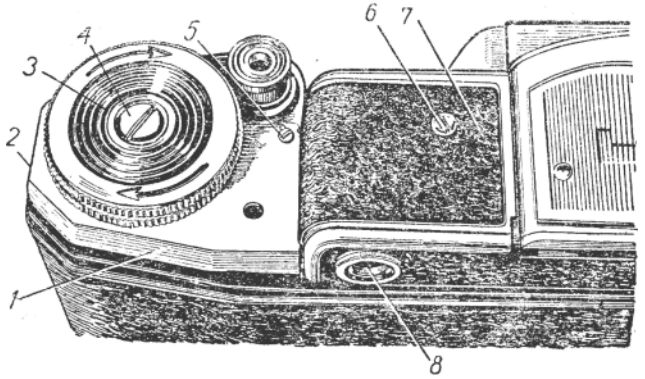


Рис. 32. Наружные детали узла перемотки и блокировки.

Механизм перемотки и блокировки состоит из рукоятки перемотки *3* (рис. 32), фигурного уступа / (рис. 33), пружины *2,* плато 5, плечика фрикциона *4,* пружины *6,* нижнего фрикциона 7, верхнего фрикциона 5, оси перемотки с перекладиной 9, рычага *10,* спусковой пластины *11* и кнопки спуска *12*.

Принцип работы механизма перемотки и блокировки. При вращении рукоятки перемотки *3* (рис. 32) по часовой стрелке пленка транспортируется и наматывается на катушку. Нижний фрикцион 7 (рис. 33,а) передает вращение верхнему при помощи пружины, расположенной между ними. Палец верхнего фрикциона *8* входит в отверстие на рукоятке перемотки, вращение которой передается фрикциону. Вместе с тем каждый из них может вращаться самостоятельно, т. е. один фрикцион можно вращать, преодолевая усилие пружины и удерживая от вращения второй.

Нижний фрикцион 7 (рис. 33,*а)* имеет два выступа и два плечика (рис. 33,6).

В это время вращается верхний фрикцион 5, палец которого входит в отверстие на рукоятке перемотки. Верхний фрикцион вращает нижний, который своим выступом *4* захватывает отгиб рычага *10* и тянет его за собой. Рычаг *10* поворачивается вместе с плато 3, на котором он установлен,

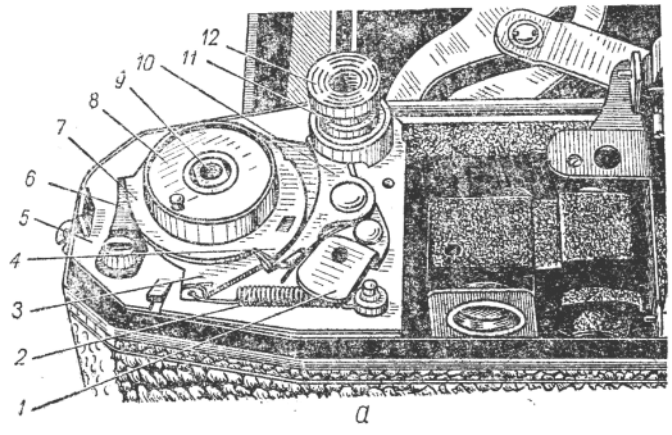
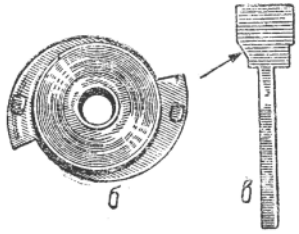


Рис. 33. Механизм перемотки и блокировки:
а— общий вид; б— фрикцион с выступами; *е*— спусковая пластина.



Плато *3* поворачивается до тех пор, пока контрольная красная метка фигурного уступа *1* появится в отверстии щитка *1* (рис. 32) и механизм окажется в положении «на взводе». При этом рычаг *10* (рис. 33,а) выходит из прорези основания спусковой кнопки *12* и открывает блокировку, т. е. спусковая кнопка *12* и спусковая пластина *11* (рис. 33,а,б), на которую она надета, могут свободно перемещаться.

Весь механизм во взведенном положении фиксирует и удерживает пружина 6, установленная на основании 5. В таком положении плато с рычагом *10* остается до момента спуска затвора. При нажатии на спусковую кнопку пластина *11* своим скошенным ребром (см. стрелку на рис. 33,в)

нажимает на рычаг *10* и выводит его из положения сцепления с фрикционом 7. Рычаг *10* вместе с плато под действием спиральной пружины *2* возвращается в исходное положение.

Неисправности механизма. 1- Загрязнение и коррозия деталей, вызванная попаданием влаги. Если рычаг *10* (рис. 33,а) плохо поворачивается на своей оси, механизм блокировки выходит из строя. Следует частично разобрать механизм, почистить рычаги, смазать оси и трущиеся поверхности. При разборке прежде всего отвинчивают винт *4* (рис. 32), снимают рукоятку перемотки 3, отвинчивают верхний и боковой крепежные винты *2 и 5 и* снимают защитный щиток /. Сборка .производится в обратном порядке.

2. Механизм перемотки работает правильно, пленка протягивается, однако красная метка не появляется в отверстии щитка *1* и блокировка спуска не открывается. Снимают верхний щиток / (рис. 32) и проверяют взаимодействие фрикционов 7 (рис. 33,а) и *8*. Вращая верхний фрикцион рукой по часовой стрелке, следят, вращается ли фрикцион 7 и тянет ли он рычаг *10*. Если сила трения между фрикционами недостаточная, верхний фрикцион не может повернуть нижний. Устраняют неисправность, усилив пружину между фрикционами. Для этого снимают оба фрикциона. Отвинтив верхний фрикцион и увеличив изгибы пружины, устанавливают фрикционы на место.

3. Контрольная метка появляется, а затем произвольно исчезает. Неисправность вызывается смещением пружины *6* (рис. 33,*а),* прикрепленной к основанию *5* винтом. Следует проверить, укреплена ли пружина, и подогнуть-ее вверх.

4. Сломалась головка винта *4* (рис. 32), которым крепится рукоятка *3*. Извлекают часть винта, которая осталась в оси перемотки *9* (рис. 33,а). Остаток винта высверливают или распиливают ось *9* лобзиком посередине на глубину 1—2 *мм*. В образовавшийся шлиц вставляют отвертку и вывинчивают винт. После этого головку *3* (рис. 32) крепят новым винтом.

5. Выпал поводок из оси перемотки. Рукоятку *3* (рис. 32) снимают и вынимают ось перемотки *9* (рис. 33,а). Пружина тормоза, находящаяся на оси, не до-

пускает вращения рукоятки против часовой стрелки. Один конец пружины отогнут и находится в отверстии втулки оси перемотки. Если ось вынимается с трудом, можно приложить некоторое усилие. Она вынимается вниз в сторону поводка.

Для крепления поводка просверливают отверстие в оси перемотки и поводке, вставляют шпильку и расклепывают ее с обеих сторон или запаивают поводок. При пайке с серебряным припоем нужно снять пружину тормоза, чтобы от нагревания она не испортилась.

Механизм спуска затвора

Спуск затвора производится поворотом рычага *6* (рис. 35), который приводится в действие специальным механизмом, состоящим из целой системы рычагов. Механизм состоит из спусковой кнопки *12* (рис. 33,а), спусковой пластины (рис. 33,в), которая находится под ней (часть пластины видна на рис. 34), переходного рычага *1* (рис. 34), спиральной пружины 2, спускового плато *4,* поворачивающегося на двух осях, установленных в кронштейнах *3* и *5*. Спусковое плато *4* поворачивает спусковой рычаг *6* затвора (рис. 35). После спуска затвора Система рычагов под действием пружины *2* (рис. 34) возвращается в исходное положение.

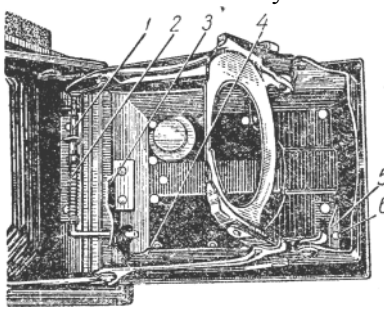


Рис 34. Детали механизма спуска затвора.

Неисправности механизма спуска затвора. 1. После спуска затвора система рычагов медленно или совсем не возвращается в исходное положение. Нужно смазать трущиеся поверхности, особенно отверстия, в которых вращаются оси плато *4* (рис. 34), спиральную пружину 2 и спусковую пластину // (рис. 33,а).

2. Заклинивание механизма спуска. Неисправность происходит от того, что оси спускового плато *4* (рис. 34) выходят из гнезд в кронштейнах *3* и *5* при неправильном закрывании аппарата. Чаще выпадает ось *6.* Чтобы устранить эту неисправность, следует установить оси плато в гнезда.

3. Спуск затвора не происходит, хотя система механизма спуска работает правильно. В первую очередь, нужно проверить исправность затвора. Для этого производят спуск затвора, поворачивая пальцем рычаг *6* (рис. 35). Если затвор исправен, значит механизм спуска, а точнее плато *4* (рис. 34) не поворачивает рычаг *6* (рис. 35) на столько, сколько необходимо для спуска затвора. Рычаг *6* нужно повернуть на определенный угол, иначе спуск затвора не произойдет.

Затвор крепится к объективной панели гайкой и штифтом. Если крепежная гайка Ослабевает и затвор незначительно смещается, то плато *4* (рис. 34) не может выжать до необходимого положения спусковой рычаг *6* затвора (рис. 35), а он недостаточно поворачивает собачку *6* (рис. 36,а).

Если затвор не сместился и хорошо укреплен, а спуск не происходит, следовательно, деформировалось плечо рычага *6* (рис. 35). В этом случае нужно разобрать лицевую сторону затвора и устранить деформацию рычага. Однако это трудоемкая работа, после которой необходима юстировка объектива и дальномера. Поэтому можно (очень осторожно) подогнуть плоскогубцами конец рычага *6* в направлении плато *4* (рис. 34),

Затвор

Фотоаппарат «Москва-2» оснащен центральным междулинзовым затвором «Момент-1», представляющим собой один из наиболее совершенных типов затворов. Диапазон выдержек «Момент-1» от 1 *сек* до 1/250 *сек* и выдержка «В». Конструкция затвора сложная поэтому для его ремонта требуется техническая подготовка.

Прежде чем ознакомиться с разборкой, устройством и принципом работы затвора, необходимо освоить разборку дальномера и объектива, так как они с затвором составляют один узел.

Надстройку дальномера и объектив разбирают в следующем порядке: снимают затвор с объективом и компенсатором дальномера, для чего ключом (см. рис, 25) отвин-

чивают крепежную гайку, расположенную внутри аппарата. При этом следует помнить, что между затвором и панелью находятся круглые металлические котировочные прокладки, которые при сборке следует установить на место. Затем, отвинтив три стопорных винта, снимают хромированное соединительное кольцо *6* (см. рис. 41,а); отвинтив винт *1* (см. рис. 42), снимают щиток компенсатора *2*. На рис. 42 показано два винта, но отвинчивать можно только левый винт, обозначенный цифрой *1,* так как второй винт служит для крепления панели компенсатора и отвинчивать его в данном случае нельзя. Отвинтив винт4 (рис. 41,а), снимают декоративную накладку 5. Придерживая указательным пальцем левой руки шестерню *1* (рис. 43,а), отвинчивают винты 7 (рис. 41,6) и снимают рукоятку *2* (рис. 41,а); отвинчивают четыре винта 9 (рис. 41,6) и снимают щиток 8; снимают шестерню *10* (рис. 41,в) и кольцевую шестерню *14*\ отвинчивают винты *15* (рис, 41,г) и снимают заднюю панель вместе с компенсатором, придерживая при этом шестерню *1* (рис. 43,а), чтобы она'не вышла из зацепления с двумя другими шестернями компенсатора. Затем отвинчивают четыре винта *16* (рис. 41,г) и снимают панель *18*\ отвинчивают оправу с передней линзой *1* (рис. 41,а), предварительно сделав резьбовую отметку (см. стр. 67); затем оправу *17* (рис. 41,г) со второй, линзой (см. стр. 67); и, наконец, оправу с двумя задними линзами.

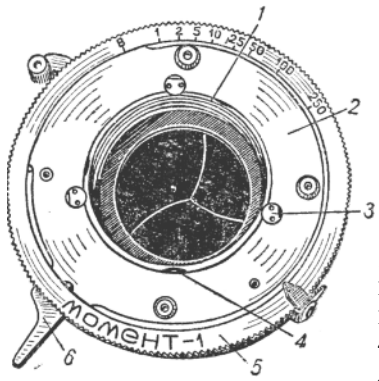


Рис. 35. Затвор «Момент-1».

Удалив все детали, относящиеся к объективу и дальномеру, приступают к разборке затвора. Механизм затвора заключен в корпус и закрыт сверху круглой накладкой *2* (рис. 35). Чтобы снять ее, нужно открыть три замка 3, повернув их в любую сторону ключом или пинцетом. Затем накладку поворачивают до совмещения ее выступов (их три) с пазами *4* и снимают ее. Кольцо 5 предназначено для установки необходимой выдержки.

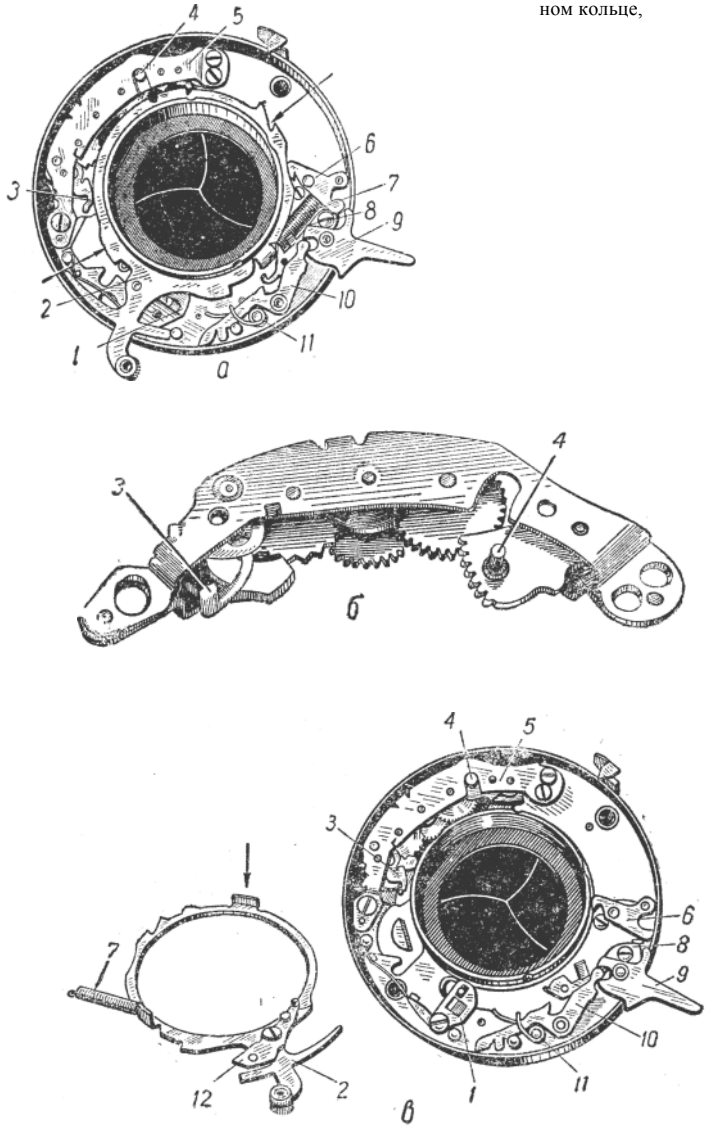
При снятом кольце *5* видны все основные детали затвора (рис. 36,а). На тубусе основания затвора надето заводное кольцо *2* с рукояткой. На кольце имеются заводная пружина 7 (более отчетливо она видна на рис. 36,в) и подвижный рычаг *12* (рис. 36,в). Механизм замедления *5* (рис. 36,а) укреплен тремя винтами на осях установлены спусковой рычаг *9* с двумя вырезами, спиральная пружина *11* и рычаг *10*'; одним винтом укреплен кронштейн с собачкой *6*\ на оси расположена кулиса *1*\ винтом укреплен рычаг S; с обратной стороны механизма (см. рис. 37) установлено кольцо-кулиса и лепестки затвора *4*.

Принцип работы и взаимодействие деталей затвора. На рис. 36,а показано положение деталей при незаведенном затворе. Спусковой рычаг *9* неподвижен, так как одно его плечо удерживает рычаг *10,* а другое опирается на плечо собачки *6.* Таким образом рычаг блокирован и его нельзя повернуть. Это вторая блокировка несвоевременного спуска затвора (первая описана на стр. 53). Собачка *6* под действием пружины прижимается к заводному кольцу *2, а* ее крючок находится в одной из выемок кольца. Следует обратить внимание на конфигурацию кольца, имеющего много выемок, утолщений и зацепок.

Анкер механизма замедления установлен на подвижном рычаге 3, при повороте которого он включается в работу. Рычаг *3* опирается на кольцо 2. Механизм замедления показан на рис. 36,6.

При заводе затвора положение кольца *2* меняется. Крючок собачки *6* западает за выступ (см. стрелку на рис. 36,я справа) и удерживает кольцо *2* в положении «на взводе», в это время кольцо под действием пружины 7 стремится вернуться в исходное положение. Когда крючок собачки *6* западает, она несколько поворачивается и тем самым позволяет повернуться рычагу *9,* т. е. открывается блокировка. В это же время кольцо *2* своим выступом (см. стрелку на рис. 36,а, слева) поворачивает рычаг *3* и включает анкер; шестерни механизма замедления вместе с сектором *4* получают возможность свободно вращаться. При незаведенном затворе отгиб заводного кольца *2* (см. стрелку на рис, 36,0) находится рядом с сектором *4* (рис. 36,*а)* и удерживает его. Во время завода затвора отгиб заводного кольца меняет свое местоположение и отходит от сектора *4.* Одновременно.кольцо *2* поворачивает рычаг *3* и выключает анкер, после этого шестерни и сектор -*4* свободно повора-

Рис. 36. Механизм затвора: *а* — общий вид; б — механизм замедления; *в* — при снятом заводном кольце,



чиваются. Сектор *4* поворачивается под действием пружины, установленной на его оси, и возвращается в исходное положение. Затвор заведен.

Спуск затвора производится поворотом рычага 9. Рычаг поворачивает собачку *6,* которая освобождает заводное кольцо *2.* Кольцо под действием пружины 7 устремляется вперед, освобождает рычаг анкера 3, и анкер устанавливается в рабочее положение. Отгиб кольца *2* доходит до плеча сектора *4* и поворачивает его. Пружина сектора намного слабее пружины 7. При повороте сектор приводит в движение шестерни механизма замедления, но анкер притормаживает их вращение, поэтому они вращаются медленно. Медленно движется и сектор *4,* удерживая кольцо *2.* Время торможения равно примерно 1 *сек.*

Лепестки затвора поворачиваются на осях-винтах уступами *3* (рис. 37). На каждом лепестке есть штифт, который входит в шлиц кольца-кулисы *2.* При повороте кольца-кулисы на 5—7° лепестки затвора полностью открываются.

Кольцо-кулиса *2* связана с кулисой / (рис. 36,а) механизма затвора с помощью пальца, который проходит через отверстие в основании затвора *1* (рис. 37, отверстие овальной формы показано на рис. 36,в). Кулиса *1* (рис. 36,а) имеет два плеча к поворачивается на оси. На узкое плечо опирается тонкая пружина из струны. Если взять пальцем за узкое плечо кулисы / и повернуть ее, повернутся и откроются лепестки затвора; если освободить кулису, лепестки закроются. Эту же работу выполняет кольцо *2.* Чем быстрее движется кольцо, тем скорее поворачиваются лепестки затвора.

Выдержки затвора. Необходимая выдержка затвора устанавливается кольцом / (рис. 38,а).

Кольцо регулирует положение деталей механизма замедления (рис. 36,а) и рычага 5, с помощью которых устанавливается определенная выдержка: На рычаге *8* имеется вертикальный отгиб (см. стрелку на рис. 38), а на кольце / в этом же месте углубление. Следовательно, отгиб рычага, находясь против углубления в кольце, может несколько передвинуться вперед (на рычаге 5, рис. 36,0) есть пружина, которая его поворачивает). Кроме вертикального, на рычаге *8* имеется остроконечный отгиб, который может задержать заводное кольцо *2* (рис. 36,*а),* когда кольцо / (рис, 38) находится в положении а. В по-

ложении б (рис. 38) кольцо / не позволяет повернуться рычагу *8* (рис. 36,в) и заводное кольцо *2* (рис. 36,а) не задерживаясь, передвигается в исходное положение. Следует обратить внимание на следующие обстоятельства. Когда движется заводное кольцо 2, оно при помощи рычага *12* (рис. 36,#) поворачивает кулису /, связанную с лепестками затвора и тем самым открывает лепестки.

В момент, когда при установке выдержки «В» рычаг *8* останавливает заводное кольцо 5, лепестки полностью открыты. В таком положении они остаются до тех пор, пока не опускается спусковой рычаг 9, поворачивающий рычаг *10,* отгиб которого освобождает рычаг *8*. Во время работы выдержки «В» механизм замедления *5* выключен, т. е. рычаг *3* (рис. 36,я) и палец *4* сектора устанавливаются кольцом *1* (рис. 38) в таком положении, при котором они не могут перемещаться. Все остальные автоматические выдержки срабатывают при участии механизма замедления *5* (рис. Зб,а), а в это время кольцо / (рис. 38) устанавливает рычаг 8 (рис. 36,а) в нерабочее положение.

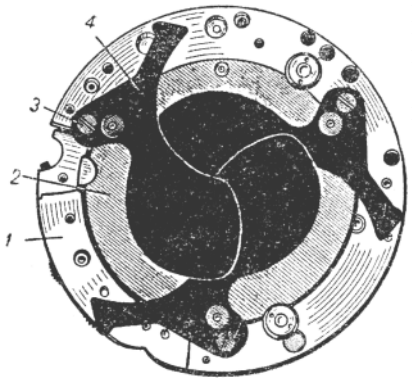


Рис. 37. Основание затвора и лепестки.

Автоматические выдержки регулируются временем и величиной поворота сектора *4* механизма замедления 5. При выдержках 1; ½,1/5, 1/10 сек работает анкер, установленный на рычаге 3, и сектор *4* механизма замедления. При установке кольца / (рис. 38) на эти выдержки начинает двигаться рычаг *3* (рис, 36,а), включающий в работу анкер и палец сектора *4.* На рис. 38,6 показано положение кольца / и других деталей (отгиба рычага *8,* рис. 36,а), рычага *8* и пальца *4* при установке выдержки 1 *сек.* Радиус поворота сектора *4* меняется в зависимости от устанавливаемой выдержки. Чем больше радиус поворота сектора, тем продолжительнее выдержка.

При выдержках *1/25;1/50;* 1/100; 1/250 сек работает только сектор *4, а* рычаг *3* и анкер выключаются поворотом кольца *1* (рис. 38). При установке кольца *1* на любую автоматическую выдержку палец сектора *4* (рис. 36,а) поворачивается и регулирует радиус поворота сектора.

При этом заводное кольцо *2* (рис. 36,а), передвигаясь (после нажатия на рычаг спуска 9), наталкивается на плечо сектора *4* и время движения заводного кольца *2* зависит от времени поворота сектора *4*. Кольцо *2,* а вместе с ним и лепестки затвора, движутся со скоростью, регулируемой сектором *4.* Наиболее длительное время поворота

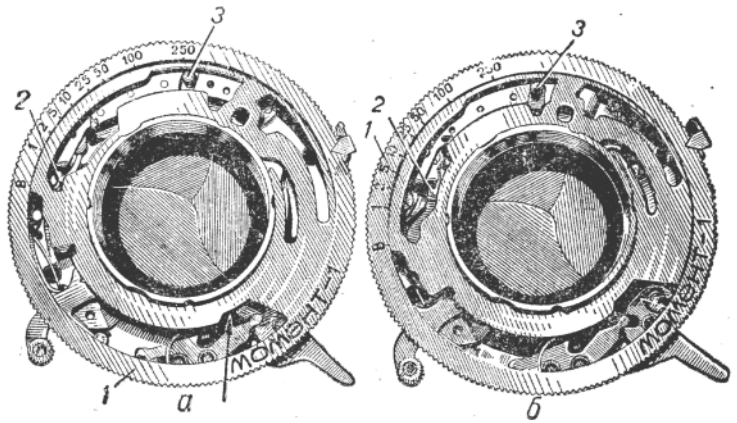


Рис. 38. Кольцо установки выдержек затвора:
а — при установка выдержки «В»; *б* — при установке выдержки 1 *сек.*

сектора равно примерно 1 *сек* (при включенном анкере механизма замедления), а наиболее короткое время поворота —. 1/100 *сек.*

При выдержке 1/250 *сек* включается в работу пружина *11,* которая сообщает кольцу *2* большую скорость. При установке кольца *1* (рис. 38) против индекса $1/_{25}$ *сек* его движение несколько затрудняется. Это означает включение пружины *11* (рис. 36,а).

Полная разборка затвора проводится в следующей последовательности: открывают замки *3* (рис. 35), снимают накладку *2* и кольцо выдержек 5; освобождают пружину 7 (рис. 36,а) и снимают заводное кольцо *2*\ спусковой рычаг 9; рычаг *10*\ пружину *11*\ затем отвинчивают три винта на задней стороне корпуса и вынимают внутренний корпус *1* (рис. 37), на котором крепятся все перечисленные выше

детали. Далее отвинчивают винты 3 и снимают лепестки затвора *4*. При этом рекомендуется делать отметку на лепестках и винтах, чтобы при сборке установить их на прежнее место.

Неисправности затвора и их устранение. 1. Не работает выдержка «В». При неотрегулированном движении рычага *8* (рис. 36,в) рычаг, перемещаясь, не доходит до выступа заводного кольца *2* и не задерживает его, В этом случае нужно слегка подогнуть вертикальный отгиб рычага *8,* чтобы увеличить радиус его поворота. Иногда выдержка «В» срабатывает, но после освобождения спускового рычага лепестки остаются открытыми. Нужно отогнуть вертикальный отгиб рычага *8* в обратную сторону для уменьшения радиуса его поворота.

Рычаг *8* вообще не двигается, если ослабла или поломалась пружина, укрепленная на нем. Поэтому ее нужно изогнуть и усилить или заменить новой. Для этого берут кусочек струны, зачищают на рычаге место установки пружины и трехгранным напильником делают в нем небольшое углубление, в которое кладут конец пружины. Паять нужно быстро, чтобы пружина не успела нагреться. После пайки аккуратно зачищают рычаг и убирают лишнее олово.

2. Лепестки затвора полностью не закрываются. Эта неисправность вызывается следующими причинами:

ослабла пружина, которая нажимает на плечо кулисы *1* (рис. 36,а) и поворачивает ее в исходное положение. Пружину нужно усилить, сделав больший изгиб;

на лепестки затвора попало масло и движение их затрудняется. Лепестки следует снять и промыть в бензине;

деформировались головки винтов крепления кольца-кулисы *2* (рис. 37) и ее движение затрудняется;

винты 3, служащие осями лепестков, слишком завинчены или отвинтились и поворот лепестков затруднен. Нужно проверить, свободно ли вращается каждый лепесток на оси;

деформировались лепестки. Следует выровнять их — они должны быть ровные, без зазубрин на краях.

3. Неисправен спусковой рычаг. Иногда после спуска затвора спусковой рычаг *9* (рис. 36,а) не возвращается в исходное положение. При этом он нарушает работу собачки *6,* и очередной завод затвора невозможен.

Нужно проверить, что мешает рычагу вернуться в исходное положение и исправность его оси.

Так как спусковой рычаг в исходное положение возвращает рычаг *10,* следует проверить, свободно ли поворачивается рычаг на оси. Пружину рычага можно усилить, сняв рычаг и немного разогнув ее.

4. При нажатии на спусковую кнопку камеры спусковой рычаг поворачивается недостаточно, и затвор не срабатывает. При спуске затвора рычаг *9* (рис. 3б,а) должен дойти до определенного положения, при котором собачка *6* освобождает заводное кольцо *2*. Иногда механизм спуска затвора недостаточно поворачивает спусковой рычаг *9* (см. стр. 57).

5. Неправильно работают замедленные выдержки. - Работа замедленных выдержек регулируется механизмом замедления при включенном анкере (рис. 36,*а,*б). Механизм замедления *5* укреплен тремя винтами. Отверстия в лапках механизма для винтов имеют овальную форму, благодаря которой механизм при незатянутых винтах можно незначительно перемещать. Легче и точнее производить регулировку при выдержке 1/10 *сек*. При этом зазор между пальцем на секторе *4* и выступом кольца выдержек *1* (рис. 38,а) должен быть минимальным. Если при минимальном зазоре работала выдержка 1/10 *сек,* тогда и другие выдержки будут работать относительно точно.

6. При заводе затвора заводное кольцо *2* (рис. 36,а) не устанавливается «на взводе» и произвольно возвращается в исходное - положение (собачка *6* не цепляет за зацеп заводного кольца).

Причин, вызывающих указанную неисправность, несколько. Одна из них указана в пункте *3*. Вторая причина: отломан зацеп собачки, что бывает сравнительно редко. В этом случае нужно сделать новую собачку из стали и закалить ее. Третьей причиной может быть неправильная регулировка собачки, на которую нажимает рабочий „выступ спускового рычага. В этом случае плечо нужно слегка подогнуть.

Чистка и смазка затвора. Затвор перестает работать из-за загрязнения, коррозии деталей. Детали затвора чистят щеточкой в бензине и смазывают их часовым маслом. Смазывают также все оси рычагов, заводное кольцо и. ось рычага на заводном кольце и слегка оси шестерен механизма замедления. Нельзя смазывать кольцо-кулису, лепестки затвора и диафрагмы.

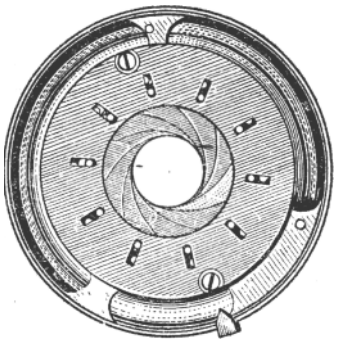


Рис. 39. Корпус затвора и диафрагма.

Диафрагма

Ирисовая диафрагма (см. стр, 37) объектива «Индустар-23» расположена внутри затвора между внешним и внутренним корпусами. Между лепестками затвора и диафрагмы находится фигурная стальная прокладка. Диафрагма (рис. 39) имеет десять лепестков и коронку, соединенную двумя винтами с поводком.

Объектив

В фотоаппарате «Москва-2» установлен объектив «Индустар-23», смонтированный в оправе центрального затвора. «Индустар-23» представляет собой четырехлинзовый полусклеенный анастигмат с задним компонентом, состоящим из двух склеенных между собой линз. Оптика объектива просветлена. Схема линз объектива «Индустар» показана на рис. 149.

Техническая характеристика

Фокусное расстояние	ПО *мм*
Относительное отверстие	1 : 4,5
Угол поля изображения.....	52°
Диапазон шкалы расстояний	от 1,5 м до оо
Разрешающая способность в линиях на 1 *мм:*	
в центре поля ……..	28
по краям поля.....	14

Устройство объектива. Объектив состоит: из первой (передней), второй, склеенных третьей и четвертой линз, завальцованных в оправы. Оправы второй и третьей линз крепятся неподвижно, а первая вращается на резьбе.

Разборка и сборка объектива. Объектив можно разбирать при снятом и неснятом затворе. Третью оправу отвинчивают ключом. Чтобы отвинтить оправу с передней линзой, нужно снять передний хромированный ободок *6* (рис. 41,а), который укреплен тремя стопорными винтами. Ободок удобно снимать, когда индекс с обозначением 1,5 *м* установлен против указателя на щитке *8* (рис. 41,6).

Затем на оправе передней линзы сверху и на щитке *8* делают метки, чтобы при сборке поставить оправу на место, и медленно отвинчивают ее, считая количество оборотов, сделанных оправой (меткой). При снятии оправы необходимо отметить на щитке *8* положение метки, сделанной на оправе, чтобы при сборке начать завинчивать оправу с этого места и попасть в необходимый заход резьбы. В крайнем случае можно завинтить ее в любой заход резьбы, но потом произвести юстировку камеры с объективом (см. стр. 74).

Оправа с передней линзой завинчена в переднюю часть оправы второй линзы. Поэтому оправу со второй линзой *17* (рис. 41,г) можно отвинтить только после снятия передней линзы.

Отвинчивать оправу со второй линзой можно только специальным инструментом, иначе можно испортить объектив. На передней стороне оправы сделаны два шлица, в них вставляют металлическую пластинку типа металлической линейки и отвинчивают оправу. Если же оправу зажать чем-нибудь, например, щипцами или в тисках, то внутренняя резьба будет разрушена, и объектив придет в негодность. В последних моделях аппаратов «Москва» для отвинчивания оправ объективов сделаны сквозные отверстия.

Неисправности объектива. 1. Загрязнение объектива. Обычно почистить объектив (только переднюю и заднюю линзы) удается без разборки или при частичной разборке. Полной разборки следует избегать, так как после нее нужно производить юстировку объектива. При частичной разборке извлекают оправу с третьей и четвертой линзами, которая завинчена на резьбе.

2. Оправа передней линзы туго вращается. Нужно заменить смазку оправы передней линзы.

3. Отвинтилась оправа со второй линзой. Когда высыхает и сгущается смазка оправы с передней линзой, то оправа начинает вращаться не относительно неподвижной оправы со второй линзой, а отвинчивает ее и вращается вместе с ней. Эту неисправность обнаруживают по нерезким негативам. Устанавливают матовое стекло в фокальной плоскости, как и при юстировке аппарата (см. стр. 74), и проверяют, можно ли произвести наводку на резкость. При этом дефекте произвести наводку на резкость нельзя. Следует вывинтить переднюю линзу, завинтить плотно оправу со второй линзой и произвести юстировку объектива (см. стр. 74).

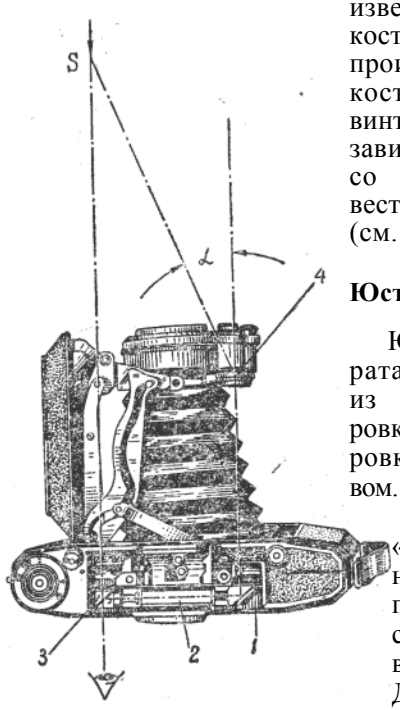


Рис. 40, Схема дальномера.

Юстировка фотоаппарата

Юстировка фотоаппарата «Москва-2» состоит из двух операций: юстировки дальномера и юстировки камеры с объективом.

Дальномер. Фотоаппарат «Москва-2» оснащен дальномером с клиновым "компенсатором, механически связанным с передней подвижной линзой объектива. Дальномер состоит из двух самостоятельных узлов: блока склеенных призм *2* (рис. 40) со светоделительным слоем, нанесенным в месте склейки, и клинового компенсатора *4,* состоящего из двух стеклянных круглых клиньев, вращающихся во взаимно противоположных направлениях и образующих трехгранную призму с изменяющимся углом преломления (см. стр. 22).

Блок склеенных призм установлен неподвижно на боковой стенке камеры, компенсатор подвижный и убирается при складывании аппарата. База дальномера 65 *мм.*

Принцип работы дальномера. Предположим, что объект съемки находится в точке S. Через окуляр видно два изображения предмета — действительное и воображаемое. Действительное (прямонаблюдаемое) изображение видно через полупрозрачный светоделительный слой 3, нанесенный в месте склейки призм под углом 45° по отношению к глазу. Воображаемое (подвижное) изображение проходит через клинья компенсатора *4* и отражается двумя плоскостями блока призм *2*. Оно благодаря диафрагме *1* в два раза меньше (по площади) изображения действительного.

Вращая рукоятку *2* (рис, 41,а), соединенную с компенсатором *3* и передней линзой объектива, добиваются такого положения, когда оба изображения совпадают. При этом клинья меняют параллактический угол (см. стр. 22), а передняя линза объектива вращается, обеспечивая точность фокусировки.

Неисправности и юстировка дальномера. Прежде чем приступить к юстировке дальномера, необходимо проверить исправность других узлов и механизмов, полностью собрать и отрегулировать аппарат.

Различают две настройки дальномера: вертикальную и горизонтальную. Если при наводке по дальномеру наблюдается перемещение' второго подвижного изображения не точно в горизонтальном направлений (аппарат установлен в горизонтальном положении), а сверху вниз или наоборот, то нарушена вертикальная настройка дальномера. Если же подвижное изображение движется точно в горизонтальном направлении, но переходит знак со или не доходит до него (не доходит или переходит неподвижное изображение бесконечно удаленного предмета), значит нарушена горизонтальная настройка дальномера. Вертикальную настройку хорошо проверять и устанавливать по какой-нибудь горизонтальной линии, а горизонтальную — по дымоходной трубе или мачте, расположенной в бесконечности.

При регулировке горизонтальной настройки достаточно мелкой разборки дальномера, а при вертикальной—- необходима более сложная — разборка клиньев.

Юстировка горизонтальной настройки производится так. Отвернув винт *4* (рис. 41,а), снимают декоративную на-

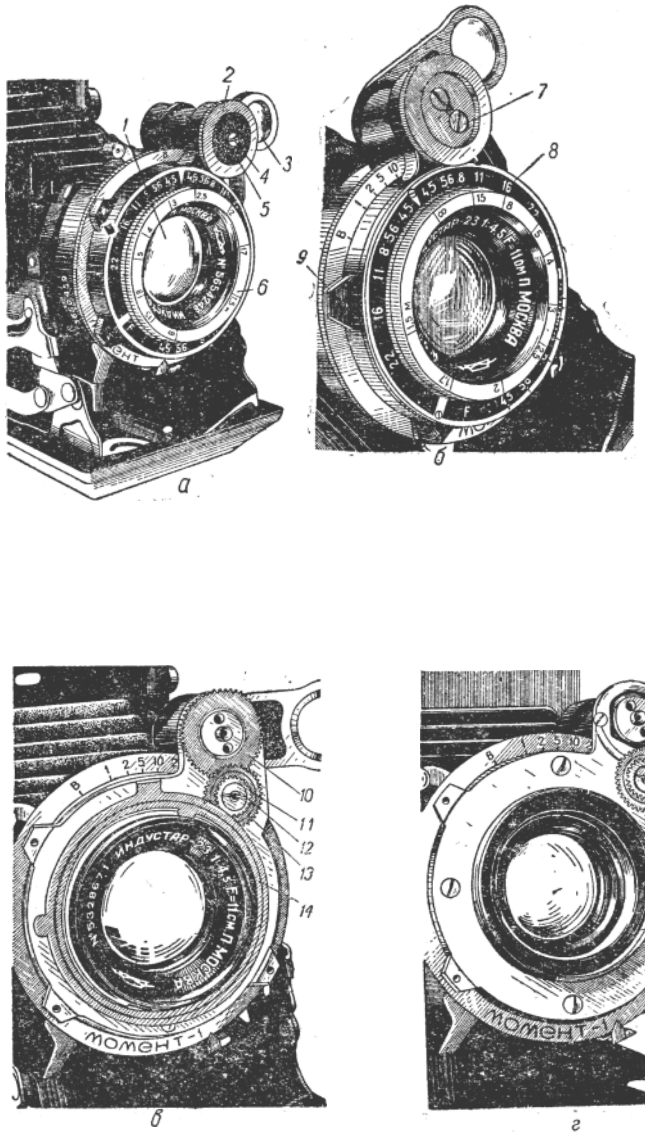


Рис. 41. Наружные детали дальномера:

а — общий вид; б — при снятом декоративном щите; *в* — при снятом наружном щите; *е* — при снятой передней линзе объектива.

кладку 5. Затем, отвинтив винт / (рис. 42), снимают щиток компенсатора *2*.

Отвинтив на один-два оборота винты 7 (рис. 41,6), этим самым выключают сцепление между механизмом компенсатора и объективом. Затем двумя пальцами правой руки вращают рукоятку *2* (рис. 41,а), как это делается при наводке, до тех пор, пока оба изображения (подвижное и неподвижное) бесконечно удаленного предмета не совместятся. При этом нужно следить, чтобы оправа с передней линзой вращалась в направлении бесконечности и знак оо стал против стрелки. Иногда подвижное изображение (в дальномере) перемещается в направлении знака оо, а оправа с передней линзой — в направлении 1,5 *м*. В этом случае нужно продолжать вращение рукоятки *2*. Подвижное изображение перейдет предмет, наблюдаемый в бесконечности, и начнет двигаться в обратном направлении, т. е. в сторону 1,5 *м*. В это же время оправа с передней линзой, достигнув отметки 1,5 *м,* остановится и будет неподвижна до тех пор, пока подвижное изображение также не достигнет 1,5 *м*.

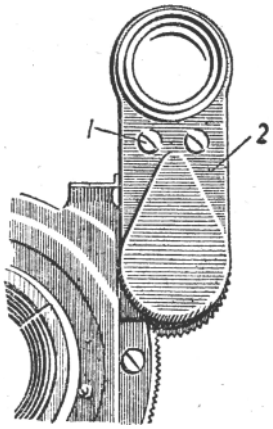
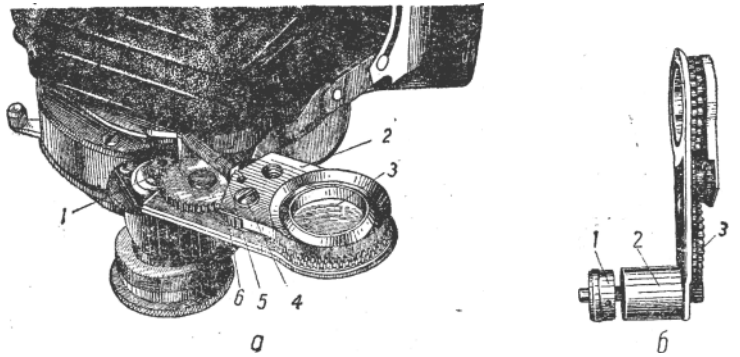


Рис. 42. Щиток компенсатора дальномера.

Слегка завинтив винты 7 (рис. 41,6), снова производят наводку на бесконечно удаленный предмет. Теперь оправа с передней линзой объектива будет вращаться в сторону знака оо. Достигнув его, оправа с линзой остановится, но рукоятку *2* нужно вращать до тех пор, пока оба изображения (подвижное и неподвижное) совместятся. Как только оправа с линзой дойдет до знака оо, для вращения рукоятки надо приложить несколько большее усилие. После этого винты 7 плотно завинчивают, придерживая пальцем шестерню / (рис. 43,а), чтобы она не вышла из зацепления с другими шестернями, а объективная панель не деформировалась.

При нарушении вертикальной настройки дальномера его регулировка несколько усложняется. Необходимо в первую очередь отрегулировать вертикальную настройку, а затем — горизонтальную. Настройка дальномера по вер-

тикали производится компенсатором (рис. 43,а,б), который состоит из основания *6* (рис. 43,а), укрепленного на трубке *2* (рис. 43,6), системы шестерен 3, клиньев *3* (рис. 43,а), накладки .2, шестерни / и ее оси, которая проходит в трубке; на оси шестерни / крепится шпилькой трубка *1* (рис. 43,6). На обратной стороне основания установлена черная декоративная накладка, которая укреплена одним винтом и никогда не снимается.



Рис, 43. Компенсатор дальномера:
а — установленный в аппарате; б—извлеченный из аппарата.

Каждый из двух клиньев *3* (рис. 43,а) заключен в оправу неподвижно. На боковой поверхности оправы клина нанесена резьба, с помощью которой оправа соединяется с шестерней, связанной с рукояткой *2* (рис. 41,а). Не разбирая систему шестерен и не снимая рукоятку *2,* можно вращать оправу с клином в обе стороны до тех пор, пока дальномер не отрегулируется по вертикали.

На заводе при сборке аппарата в резьбу между оправой клина и шестерней вводят шеллачный клей, чтобы клинья произвольно не смещались. Поэтому, чтобы оправа с клином могла поворачиваться, нужно на 10—15 *мин* наложить спиртовый тампон, который растворит клей. На оправе клина есть два шлица для ключа. Для регулировки компенсатора необходимо поворачивать на небольшие углы оправу с передним клином до полного совмещения изображений. Установив правильно вертикальную настройку, приступают к регулировке горизонтальной настройки уже изложенным способом.

Очень часто юстировка дальномера нарушается в результате плохого крепления клина в оправе или оправы в шестерне. Поэтому при ремонте дальномера нужно обязательно проверить, хорошо ли укреплены клинья. Если обнаруживают слабое крепление клиньев, то, освободив спиральную пружину *5* (рис. 43,а) и отвинтив винт *4,* снимают накладку *2* и вынимают оба клина с оправами и шестернями. Затем определяют, где именно слабое крепление: клина в оправе или оправы в шестерне. Для того чтобы укрепить клин в оправе, нужно осторожно, чтобы не сломать клин отверткой, провести несколько раз по месту завальцовки. Для крепления оправы в шестерне применяется шеллачный клей. Другим способом укреплять оправу нельзя, так как можно разбить клин. После проверки и крепления клинья устанавливают на место.

Для облегчения регулировки клиньев сперва устанавливается нижний клин (см. рис. 43,а) так, чтобы движущееся изображение было в крайнем верхнем положении, а верхний — так, чтобы оба изображения совместились. Точную регулировку клиньев производят вышеуказанным способом, однако правильную установку их почти всегда удается произвести поворотом шестерни и оправы с верхним клином, перемещая шестерню на один-два зуба в одну или другую сторону.

Часто наводка по дальномеру бывает усложнена из-за того, что рукоятка *2* (рис. 41,а) вращается с трудом. Дальномер связан с оправой передней линзы объектива, которая вращается посредством многозаходной резьбы. Резьба смазана маслом, которое часто высыхает, густеет и загрязняется. Поэтому, для того чтобы передняя линза двигалась легко и плавно, нужно вывинтить оправу с передней линзой, убрать старое масло и смазать свежим, лучше всего часовым Остатки старого масла удаляют влажным тампоном ваты с бензином. После смазки резьбы оправу завинчивают на старое место (см. стр. 67). Затем проверяют юстировку камеры с объективом.

Кроме оправы объектива, можно слегка смазать и другие трущиеся поверхности механизма дальномера: оси шестерен компенсатора и шестерен *13* и *14* (рис. 41 *,в).*

Часто неисправность вызывается плохим сопряжением шестерни *13* с другими шестернями механизма. Эту неисправность можно выявить по потрескиванию шестерен или отсутствию сопряжения дальномера с оправой объек-

тива. Регулировка шестерни производится в следующем порядке: отвинчивается на один оборот винт *12*\ ось *11* с шестерней *13* слегка прижимается к шестерням, которые она связывает, и фиксируется винтом *12.* Эти детали находятся под щитком *8* (рис. 41,6), который крепится четырьмя винтами 9. Снимают щиток компенсатора, затем, чтобы снять щиток *8,* снимают рукоятку *2* (рис. 41.а), придерживая пальцем левой руки шестерню / (рис. 43,*а).* Если ремонт сложный и длительный, нужно вынуть компенсатор, освободив пружину 5. Снятый компенсатор кладут на стол так, чтобы не выпала шестерня *1.*

Загрязнение блока призм дальномера. Блок призм дальномера и защитные стекла верхнего щитка постепенно загрязняются, что резко ухудшает видимость. Поэтому периодически, раз в 6—12 месяцев, их необходимо почистить. Для этого, отвинтив два винта *6* (рис. 32) и окуляр 5, снимают верхний защитный щиток 7. Ватным тампоном со спиртом протирают все непокрытые лаком поверхности блока призм, окуляр *8* и защитные стекла на щитке.

Все неисправности дальномера устраняются одноврем^нно. Например, производя регулировку дальномера, нужно сперва снять верхний щиток 7 (рис. 32) и почистить блок призм для улучшения видимости, затем смазать все трущиеся поверхности механизма и почистить клинья.

Юстировка камеры с объективом. После регулировки дальномера приступают к юстировке камеры с объективом.

Юстировка производится вращением оправы с передней линзой объектива. Ее можно завинтить в любой заход резьбы. Резьбу предварительно смазывают маслом. Все остальные линзы объектива укреплены неподвижно.

Завинтив оправу с передней линзой, устанавливают резкость бесконечно удаленного предмета на матовом стекле. Для этого устанавливают выдержку затвора «В» и заводят затвор. Затем открывают заднюю крышку и устанавливают матовое стекло в фокальной плоскости матовой поверхностью в сторону объектива.

Заведя механизм перемотки пленки в положение «на взводе», берут аппарат так, чтобы указательный палец левой руки был на кнопке спуска, а большой палец придерживал матовое стекло. Нажимают на кнопку спуска и открывают лепестки затвора. Правой рукой вращают оправу с передней линзой до тех пор, пока не появится,на матовом стекле наиболее резкое изображение бесконечно

удаленного предмета (радиоантенны или дымоходной трубы на расстоянии не менее 100 *м).* После этого совмещают дальномер с объективом.

Как и объектив, дальномер устанавливают на бесконечность. На оправу с передней линзой надевают соединительное наружное кольцо *6* (рис. 41,а), которое крепится к оправе тремя стопорными винтами. На оправе объектива высверливают небольшие отверстия для стопорных винтов соединительного кольца. В нем сделано отверстие, в которое входит отгиб диска шестерни дальномера *14* (рис. 41,в).

Правильность юстировки аппарата «Москва-2» можно проверить так. Произведя визуальную наводку по матовому стеклу на афишу или вывеску, находящуюся на расстоянии 4—6 *м,* смотрят в окуляр дальномера и проверяют, совмещаются ли оба изображения в дальномере, либо, наведя по дальномеру, проверяют, какова резкость на матовом стекле. Если нет совмещения в юстировке объектива и дальномера, поправку делают передней линзой объектива, не трогая дальномер.

«МОСКВА-4»

Фотоаппарат «Москва-4» (рис. 44) является усовершенствованной моделью фотоаппарата «Москва-2». Он снабжен синхроконтактом лампы-вспышки и приспособлен для снимков размером 6х6 *см.* Ремонт затвора, дальномера и других узлов выполняется так же, как в аппарате «Москва-2».

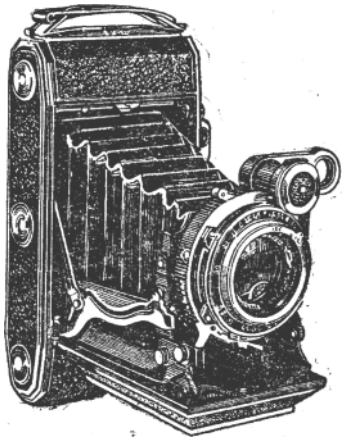


Рис. 44. Фотоаппарат «Москва-4».

Разборка затвора

Разборка затвора невозможна без предварительной разборки надстройки дальномера. В аппарате «Москва-4» несколько изменена конструкция и порядок разборки надстройки дальномера. В аппарате «Москва-2» панель *18* (рис. 41,г) крепится четырьмя винтами *16* и двумя винтами *15* и под ней находится круглая накладка затвора *2*

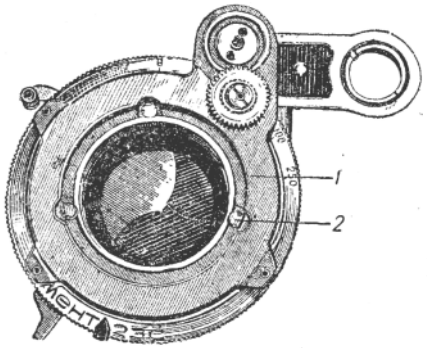


Рис. 45. Внешняя сторона затвора,

(рис. 35), а в аппарате «Москва4» обе детали совмещены в одно целое — деталь / (рис. 45).

Чтобы разобрать надстройку аппарата «Москва-4», затвор необходимо снять, отвинтив крепежную гайку, расположенную внутри камеры.

Последующая разборка производится так же, как и в аппарате «Москва-2» (см. стр. 57).

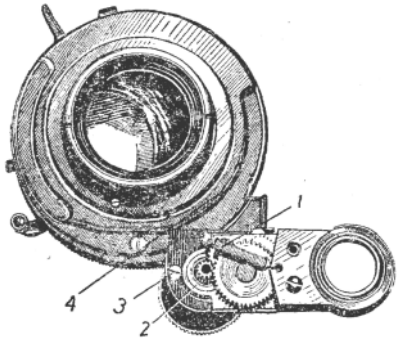


Рис. 46. Основание и компенсатор дальномера.

Чтобы снять переднюю панель затвора / (рис. 45), открывают замки 2, освобождают пружину / (рис. 46) и вынимают компенсатор 2, отвинчивают два винта *3* и снимают заднюю накладку *4.* При этом не следует забывать об юстировочных прокладках, установленных между накладкой и объективной панелью. Затем, держа затвор левой рукой, правой поворачивают переднюю панель / (рис. 45) примерно на 10—15° до совмещения выступов, сделанных на панели, с отверстиями на основании корпуса затвора и снимают ее.

Сборку производят в обратном порядке.

Синхроконтакт

Штепсельное гнездо 7 установлено на корпусе затвора (рис. 47,а), а контактный механизм — внутри него (рис. 47,6). Штепсельное гнездо соединено с контактным механизмом без проводов. Сам контактный механизм устроен просто и надежно, К штепсельному гнезду *3* (рис. 47,6)

прикреплена контактная пружина /. Кулиса 5 снабжена отгибом *4,* который при повороте кулисы дотрагивается до пружины / и замыкает электрическую цепь. На отгибе установлен серебряный контакт *2.* Полный поворот кулиса делает в момент полного открытия лепестков затвора (см. стр. 59). Следует помнить, что при заводе затвора кулиса остается неподвижной, поэтому замыкания цепи не

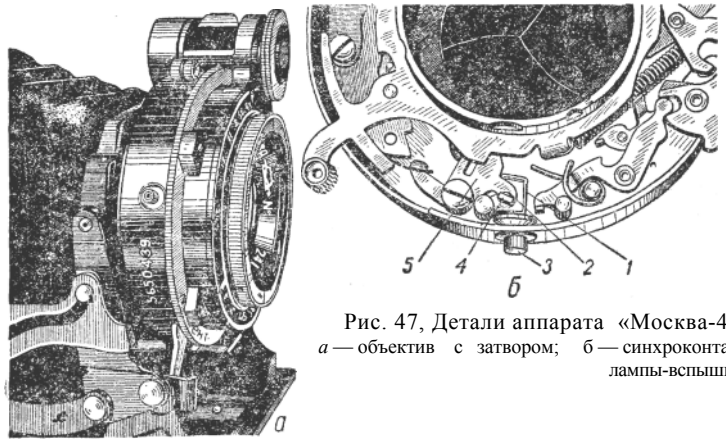


Рис. 47, Детали аппарата «Москва-4»: *а* — объектив с затвором; б — синхроконтакт лампы-вспышки.

происходит и лампа не загорается. При неисправности синхроконтакта нужно проверить состояние штепсельного гнезда *3* и контактной пружины /.

В некоторых моделях аппаратов «Москва-4» контактный механизм выполнен несколько иначе. Кулиса *5* выполнена так, как в аппарате «Москва-2» (рис. 36,0), Электрическую цепь замыкает небольшой рычаг с отгибом и, контактом, который поворачивается кулисой 5. Этот рычаг находится под действием пружины, возвращающей его в исходное положение.

Устройство для производства фотоснимков размером 6 X 6 *см*

Для получения снимков размером 6х6 см задняя крышка фотоаппарата снабжена дополнительным смотровым окном. Внутри в фокальной плоскости устанавливается металлическая кадровая рамка размером 6х6 *см.* Видоискатель имеет подвижную кадровую рамку для этого формата, которую можно быстро установить.

Фотоаппарат «Москва-5» является усовершенствованной моделью аппарата «Москва-4». Он имеет более прочный, устойчивый корпус, отлитый под давлением, со съемной крышкой. Видоискатель сделан удобно и постоянно готов для визирования.

В аппарате «Москва-5» объектив более светосильный и с более коротким фокусным расстоянием. Затвор оснащен автоспуском.

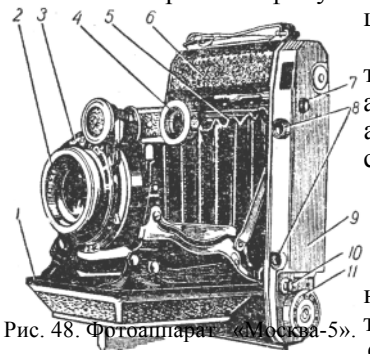


Рис. 48. Фотоаппарат «Москва-5».

Устройство затвора, объектива, корпуса и других узлов аналогично этим же узлам аппарата «Москва-2» (см. стр. 49).

Основные детали и узлы фотоаппарата

Аппарат состоит из передней крышки1(рис. 48), объектива 2, затвора 3, компенсатора дальномера *4,* меха 5, корпуса б, кнопки замка 7, передних защитных стекол дальномера 5, верхнего щитка 9, кнопки спуска *10* и рукоятки перемотки пленки *11.*

Верхний щиток

Верхний щиток *9.* закрывает одновременно механизм перемотки пленки и блокировки, призму дальномера и оптический видоискатель.

Механизм перемотки и блокировки / (рис. 49) такой же, как в камере «Москва-2». -Изменено положение призмы дальномера 2, а значит, и расположение смотрового окуляра. Совершенно изменена конструкция видоискателя.

Верхний щиток снимают так: отвинчивают винт и снимают рукоятку *11* (рис. 48); отвинчивают защитные стекла дальномера *8* и задний окуляр, который завинчивается в отверстие *3* (рис. 49),

Центральный междулинзовый затвор «Момент-24С», установленный на аппарате «Москва-5», кроме автоматических выдержек и синхроконтакта, снабжен механизмом автоспуска. Роль механизма автоспуска выполняет механизм замедления, который сходен с механизмом замедления выдержек.

Механизм замедления автоспуска / (рис. 50) крепится двумя винтами к внутреннему корпусу затвора. На фигурную головку одного из винтов надевается конец рабочей пружины *6* затвора. Принцип действия автоспуска следующий. При заводе кольца 7 крючок 3, находящийся на нем, цепляет за один из трех выступов, сделанных на оси первой наибольшей шестерни *2* механизма замедления (на рис.-50 видно положение крючка 3 при заведенном затворе). Положение крючка и других деталей на снятом кольце показано на рис. 51Д

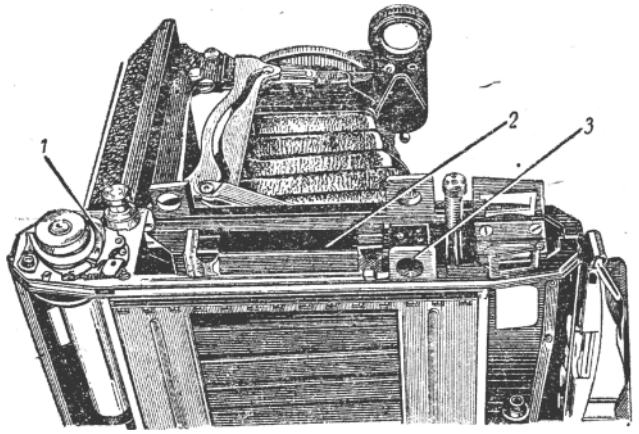
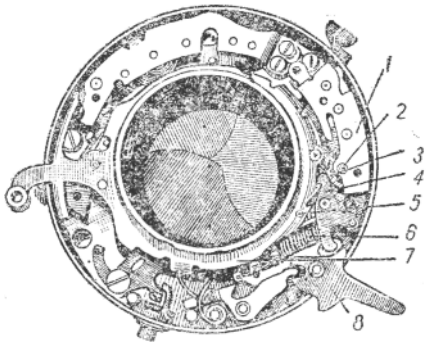


Рис. 49. Размещение деталей под верхним щитком аппарата «Москва-5».

Когда нажимают на спусковой рычаг *8* (рис. 50), кольцо 7 под действием пружины 6 устремляется вперед, приводя в движение шестерни и анкер механизма замедления. Через 10—15 *сек* работы механизма замедления выступ шестерни *2* поворачивается настолько, что крючок *3* освобождается и дает возможность кольцу 7 продолжать свое движение, и затвор срабатывает.

Неисправности автоспуска. 1. После нажатия на 'С пуск ово-и.рычаг механизм замедления не работает или работает с перебоям и. Эта наиболее частая неисправность автоспуска происходит от загрязнения и плохого взаимодействия шестерен механизма замедления. Поэтому механизм нужно снять, освободив пружину *6* и сняв кольцо 7, полностью погрузить в бензин и почистить щеточкой. Так как разборка механизма сложна, предварительно следует по-



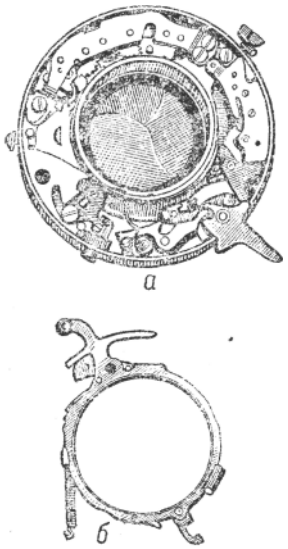


Рис. 50, Механизм затвора «Момент-24С».

Рис. 51. Механизм затвора «Момент-24С» со снятым заводным кольцом,

стараться почистить его$_5$ не разбирая (это в большинстве случаев удается). После чистки оси шестерен и анкера нужно слегка смазать маслом (см. стр. 44) и затем проверить работу механизма, вращая пальцем первую большую шестерню *2*.

Если окажется, что после такой чистки механизм не работает, его следует полностью разобрать и почистить по частям. Перед разборкой нужно внимательно осмотреть, а еще лучше сделать эскиз расположения деталей механизма замедления.

2. После нажатия на спусковой рычаг механизм замедления не срабатывает и кольцо 7 беспрепятственно движется. Эта неисправность вызывается поломкой крючка *3*. Нужно изготовить новый крючок.

3. После работы механизма, замедления автоспуска кольцо 7 (рис. 50) останавливается и затвор не срабатывает. Для выявления и исправления этого дефекта нужно знать назначение пальца 5, установленного на кольце 7. Впереди него на кольце имеются два уступа, за которые цепляет собачка *4* во время завода затвора. При работе затвора без автоспуска собачка цепляет за первый выступ, а при работе с автоспуском — за второй.

Пружина прижимает собачку *4* к кольцу *7*. Допустим, кольцо установлено для работы затвора с автоспуском и собачка зацеплена за второй уступ (см. рис. 50). После нажатия на спусковой рычаг *8* начинает работать механизм замедления /, и кольцо медленно движется вперед под действием пружины *6*. Когда первый уступ кольца доходит до собачки, она цепляется за него, и движение кольца 7 прекращается. Чтобы этого не произошло, на кольце установлен палец 5, а на собачке *4* — небольшая пружина. Когда кольцо движется, его палец доходит до пружины собачки, несколько поворачивает ее, и собачка за уступ кольца не цепляется. Поэтому повреждение нужно искать в работе вышеперечисленных деталей, обратив внимание на пружину собачки *4*.

Объектив

На камере «Москва-5» установлен объектив «Индустар-24», который является четырехлинзовым анастигматом с просветленной оптикой. По своей конструкции он аналогичен объективу «Индустар-23» (см. стр. 66).

Техническая характеристика

Фокусное расстояние	105 *мм*
Относительное отверстие	1 : 3,5
Угол поля изображения	52°
Диапазон шкалы расстояний	от 1,5 до оо

ФОТОАППАРАТЫ «ЛЮБИТЕЛЬ», «ЛЮБИТЕЛЬ-2», «СПУТНИК»

Описываемая группа является двухобъективными зеркальными аппаратами (см. стр. 21) с форматом 6Х6 *см*. Они отличаются простотой устройства и эксплуатации.

Корпус камеры, изготовленный из пластмассы, обеспечивает небольшой вес аппаратов.

Затворы аппаратов типов «Любитель» и «Смена» аналотичны по конструкции. Поэтому устройство и ремонт затвора описаны при рассмотрении аппаратов «Смена». Отличие между ними заключается в различных способах крепления на камере, а также в расположении диафрагмы объектива. В аппаратах «Смена» диафрагма находится внутри блока объектива, а в аппаратах «Любитель» внутри затвора.

«ЛЮБИТЕЛЬ»

Основные узлы и детали фотоаппарата

Аппарат состоит из фотографического объектива *1* (рис. 52,а), объектива видоискателя 2, шахты видоискателя 3, углубления для хранения светофильтров 4, корпуса 5, затвора 6, головки заслонки смотрового окна 7, смотрового окна 5, задней угловой крышки 9, держателя катушки *10,* головки перемотки пленки *11* и замков *12*.

Рис, 52. Фотоаппарат «Любитель»:
а — вид спереди; *б* — вид сзади.

Корпус аппарата и задняя крышка

Корпус фотоаппарата «Любитель» имеет жесткую конструкцию. На корпусе монтируются все детали и узлы аппарата. Снимая и устанавливая их, необходимо осторожно завинчивать винты крепления этих деталей, так как можно легко нарушить резьбу в пластмассовом корпусе.

На задней угловой крышке расположены два пружинных замка. Они часто ослабевают, и крышка плохо фиксируется в закрытом положении. Чтобы исправить замки, следует очень осторожно плоскогубцами подогнуть вниз пружины, так как они легко ломаются.

Для перемещения пленки на корпусе установлена головка перемотки // (рис. 52,6). Внутри на ее оси находится пружина тормоза, позволяющая головке вращаться только по часовой стрелке. Если она начинает вращаться в обе стороны, значит ртломан конец пружины тормоза. Чтобы пружину исправить, нужно снять головку и сделать новый отгиб длиной 3 *мм* на конце пружины. Ось головки необходимо периодически смазывать маслом. Сама головка укреплена на оси винтом. Нужно следить, чтобы он не отвинчивался, так как при незавинченном винте портится фигурное отверстие внутри головки.

Для облегчения протягивания пленки внутри камеры на фокальной рамке установлены два ролика. Оси роликов часто перетираются или ломаются, их ремонт описан на стр. 356.

Оптический и рамочный видоискатели

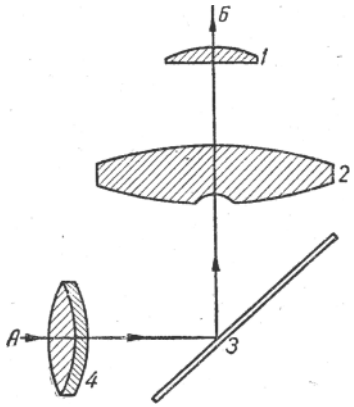
Фотоаппарат «Любитель» снабжен оптическим и рамочным видоискателями.

Оптический видоискатель (рис. 53) состоит из объектива видоискателя *4,* установочной лупы *1,* коллективной линзы *2* и зеркала 5, Линия *АБ* показывает направление световых лучей.

Установочная лупа, прикрепленная к крышке оптического видоискателя изнутри, облегчает наводку. Чтобы привести лупу в рабочее положение, необходимо отвести ее от крышки и, приподняв, установить параллельно коллективной линзе. Коллективная линза имеет внутри посредине небольшую матовую выемку, которая предназначена для наводки на резкость. Зеркало установлено неподвижно. Объективом видоискателя является ахроматическая линза с относительным отверстием 1 : 2,8. Значительно большее относительное отверстие объектива видоискателя по сравнению с фотографическим объективом необходимо для облегчения наводки на резкость. Объектив видоиска-

теля заключен в оправу, которая имеет многозаходную резьбу и завинчивается в корпус камеры.

Конструкция визирной части камеры позволяет точно наводить на резкость и наблюдать за фотографируемым объектом как до, так и во время съемки. Зеркало, установленное на пути прохождения лучей, отражает их в направлении коллективной линзы, по которой ведется наводка на резкость и компановка кадра. Вращающийся на резьбе объектив видоискателя сопряжен с фотографическим объективом.



Рис, 53. Оптическая схема видоискателя.

Оптический видоискатель снабжен металлическими светозащитными заслонками, которые вместе с верхней крышкой образуют смотровую шахту. Шахта состоит из основания, на котором укреплены три заслонки, и верхней крышки. Каждая заслонка и верхняя крышка поворачиваются на оси, в центре которой находится спиральная пружина, под действием которой заслонки и верхняя крышка устанав^-ливаются в вертикальном положении. На верхней крышке укреплена установочная лупа.

Рамочный видоискатель состоит из деталей шахты *3* (рис. 52): передней рамки и задней светозащитной заслонки со смотровым отверстием. Верхняя крышка снабжена щитком, поворачивающимся на оси. Если наклонить щиток, он зацепится за выступ на задней заслонке. Основание шахты крепится тремя винтами к корпусу камеры. Чтобы снять смотровую шахту, достаточно немного отвинтить винты и слегка сместить шахту до совпадения головок винтов с фигурными вырезами н# основании шахты.

Закрывают шахту следующим образом. Сначала убирают установочную лупу, затем боковые заслонки, заднюю заслонку и верхнюю крышку, которая защелкивается своим выступом за язычок основания шахты. Чтобы шахта легко открывалась и заслонки устанавливались точно в вертикальном положении и не деформировались,

шахту нужно закрывать строго в описанной последовательности. Периодически необходимо смазывать маслом оси и пружины заслонок.

При деформации заслонки или верхней крышки нужно снять шахту и вынуть ось заслонки. Для этого каким-нибудь острым инструментом (шилом) надавливают с одной стороны на ось заслонки, а с другой стороны плоскогубцами вытаскивают ось, удерживая одной рукой спиральную пружину заслонки, чтобы она не выпала.

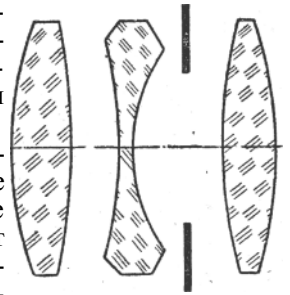


Рис. 54. Оптическая схема, объектива «Т-22».

Перед разборкой следует внимательно изучить положение пружины, чтобы установить ее в прежнее положение. Бывают случаи, когда обламывается конец пружины и заслонка западает. Для исправления пружины'разматывают два-три витка со стороны обломанного конца пружины, выравнивают их и загибают в нужное положение.

Фотографический объектив

Фотоаппарат «Любитель» оснащен объективом Т-22 (трехлинзовый анастигмат), который по своей светосиле и резкости изображения обеспечивает хорошее качество снимков. Оптическая схема объектива показана на рис. 54.

Техническая характеристика

Фокусное расстояние	75 *мм*
Относительное отверстие	1 : 4,5
Угол изображения.....	60°
Шкала относительных отверстий	1 : 4,5; 1 : 5,6; 1 : 8; 1 : 11; 1 : 16; 1: 22
Диапазон шкалы расстоянии . .	от 1,3 *м* до оо
Разрешающая способность в линиях на 1 *мм:*	
в центре поля	28
по краям поля.....	12

Устройство и разборка объектива. Объектив Т-22 монтируется в оправе центрального затвора. Передняя линза подвижна, две другие линзы укреплены неподвижно. На-

водка на резкость производится осевым перемещением передней линзы. Оптика объектива не просветлена.

Оправа передней линзы с внешней стороны имеет многозаходную резьбу, при помощи которой она завинчивается в корпус затвора. Вторая линза укреплена в корпусе затвора при помощи кольцевой пружины *2* (рис. 55).

Третья линза укреплена с тыльной стороны затвора кольцевой пружиной. Чтобы вынуть линзу, из корпуса

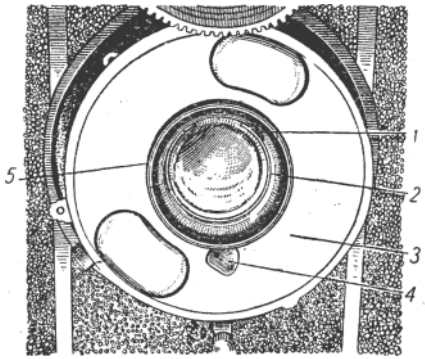


Рис. 55. Затвор и вторая линза объектива.

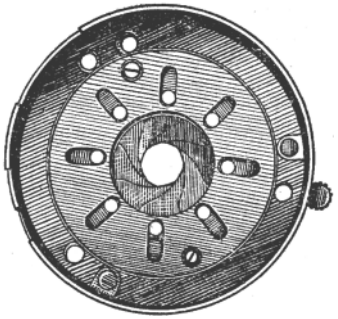


Рис. 56. Диафрагма.

нужно инструментом извлечь кольцевую пружину, для этого имеется специальное отверстие *1*.

Диафрагма. Ирисовая диафрагма объектива (см. стр.37) расположена внутри затвора между второй и третьей линзами. Диафрагма (рис. 56) состоит из десяти лепестков и коронки, связанной с поводком. Случаи поломки диафрагмы очень редки. Чтобы разобрать ее, нужно полностью разобрать затвор.

Затвор

Фотоаппарат «Любитель» снабжен центральным междулинзовым затвором с предварительным заводом на все выдержки.

Чтобы снять затвор с камеры, нужно отвинтить ключом крепежную гайку, расположенную внутри корпуса аппарата (она видна при открытой угловой крышке). Затвор с объективом снимают только тогда, когда неисправны лепестки затвора или диафрагмы и в других исключительных случаях.

Все остальные повреждения можно устранить, не снимая затвора.

Частичная разборка затвора производится так. Объектив устанавливают в положении оо (в это время объектив видоискателя также устанавливается в положение оо), затем снимают переднюю зубчатую оправу объектива, для чего отвинчивают три боковых стопорных винта. После этого делают сверху на оправе передней линзы метку и мед-

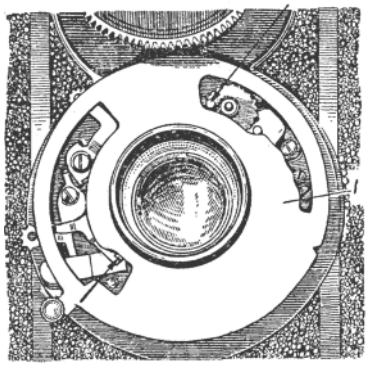


Рис. 57. Кольцо установки выдержек затвора.

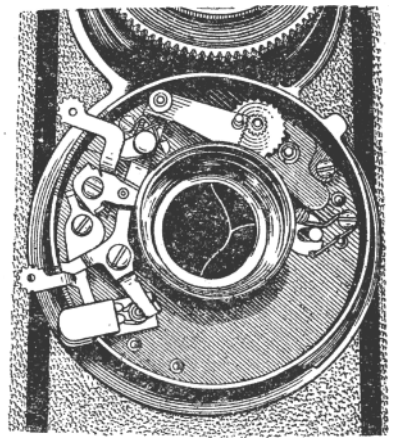


Рис. 58. Механизм затвора,

ленно отвинчивают оправу, считая число оборотов, сделанных меткой до сьема оправы. Нужно также зафиксировать местонахождение метки в момент снятия оправы, чтобы при сборке установить ее на прежнее место (на оправе _многозаходная резьба) и избежать дополнительной юстировки объектива.

После снятия оправы с передней линзой снимают накладку 5 (рис. 55). Для этого ключом или пинцетом поворачивают диск замка *4*. Затем поворачивают накладку *3* на 10~15° до совмещения имеющихся на ней выступов с отверстиями на шейке основания затвора *5* и снимают накладку. Под накладкой находится кольцо выдержек *1* (рис. 57). Устанавливая при сборке кольцо *1,* следует правильно расположить палец сектора механизма выдержек (см. верхнюю стрелку) и отгиб рычага выдержки «В» (см. нижнюю стрелку). Эти детали хорошо видны на рис. 58, где механизм затвора изображен без кольца выдержек

Все остальные вопросы, связанные с описанием устройства и ремонта механизма затвора, см. на стр. 102.

Юстировка аппарата «Любитель»

Юстировку аппарата «Любитель» производят в два приема: юстировка камеры с фотографическим объективом и юстировка камеры с объективом видоискателя. Каждый из объективов юстируется отдельно, а затем они сопрягаются при помощи зубчатых оправ.

Разъюстировка объектива видоискателя встречается значительно реже, чем съемочного объектива. Чаще всего юстировка съемочного объектива нарушается в результате самоотвинчивания стопорных винтов на зубчатой оправе или в результате разборки при ремонте затвора.

Прежде всего отвинчивают стопорные винты и снимают зубчатую .оправу со съемочного объектива. Оправу объектива видоискателя снимать не следует. После этого проверяют юстировку объектива видоискателя. Для этого наводят аппарат на бесконечно удаленный предмет (мачту или дымоходную трубу на расстоянии 100 *м)* и проверяют резкость изображения на матовом диске коллективной линзы видоискателя. При этом объектив видоискателя должен быть в положении оо (знак оо на оправе объектива должен находиться против стрелки).

Если объектив видоискателя не дает достаточно резкого изображения, нужно установить оправу в положение со, освободить стопорный винт, расположенный на зубчатой оправе, и, держа оправу левой рукой, правой вращать объектив до получения резкого изображения бесконечно удаленного предмета.

Если юстировка объектива видоискателя не нарушена, приступают к проверке и юстировке съемочного объектива. Для этого устанавливают выдержку «В», нажимают указательным пальцем левой руки на рычаг спуска затвора и держат затвор открытым, а большим пальцем придерживают матовое стекло, установленное на фокальной рамке. Матовая поверхность стекла должна быть обращена к объективу. Аппарат наводят на бесконечно удаленный предмет и правой рукой поворачивают (незначительно) в одну и другую стороны оправу с передней линзой объектива до тех пор, пока не появится резкое изображение бесконечно I удаленного предмета на матовом стекле. После этого надевают зубчатую оправу и завинчивают стопорные винты. Перед установкой зубчатой оправы нужно оправу объектива видоискателя также установить в положение оо.

После этого проверяют вращение зубчатых оправ. Если зубья оправ очень плотно входят друг в друга и их движение затруднено, следует переместить фотографический объектив вниз, вставив отвертку между затвором и передней панелью камеры. Если же зубья соединены только краями, затвор следует таким же способом подать вверх.

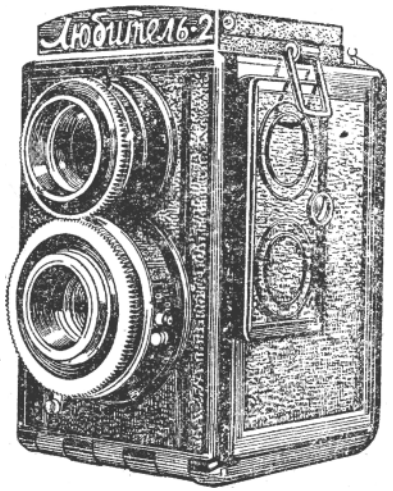


Рис. 59. Фотоаппарат «Любитель-2».

« ЛЮБИТЕ ЛЬ-2»

Вторая модель аппарата «Любитель» (рис. 59) имеет встроенные в затвор синхроконтакт и механизм автоматического спуска затвора. Указанные механизмы выполнены так же, как аналогичные механизмы аппарата «Смена-2» (см. стр. 111). Ремонт всех остальных узлов аппарата «Любитель-2» выполняется так же, как и в аппарате «Любитель».

«СПУТНИК»

Фотоаппарат «Спутник» входит в состав стереокомплекта «Спутник» и предназначен для получения стереоскопических снимков.

iСтереоэффект, т. е. эффект объемности, достигается путей фотографирования предмета из двух точек, расположенных друг от друга на том же расстоянии, что и глаза человека (65—70 *мм).*

Человек обоими глазами объемно воспринимает окружающие его предметы. Один глаз дает восприятие предметов 'только в одной плоскости. То же происходит и при фотографировании аппаратом с одним объективом.

Стереоскопический фотоаппарат снабжен двумя объективами, которые позволяют получать одновременно два фотоснимка одного предмета, чем и достигается стереоэффект.

Стереокамера «Спутник» представляет собой две рядом стоящие камеры «Любитель» с общим видоискателем. Съемочные объективы расположены на расстоянии 65 *мм* друг от друга. Это расстояние называется стереобазис.

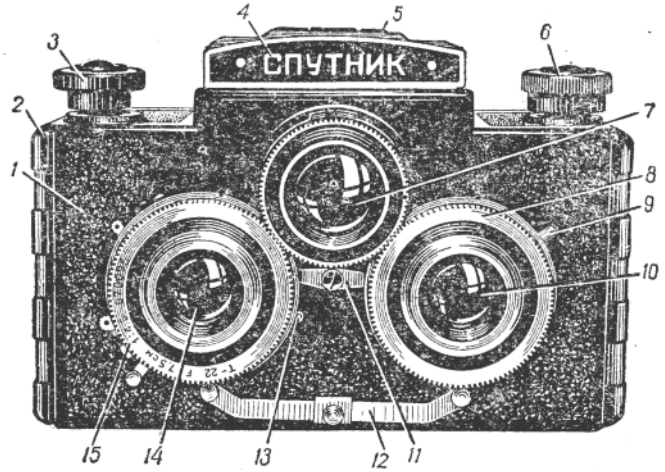


Рис. 60. Фотоаппарат «Спутник».

В фотоаппарате «Спутник» применяется обычная ролевая пленка шириной 60 *мм.* Один заряд пленки дает возможность произвести 6 стереоскопических снимков или 12 обычных.

Технико-фотографические данные и устройство .основных узлов фотоаппарата «Спутник» такие же, как аппарата «Любитель».

Основные узлы и детали аппарата

Фотоаппарат «Спутник» состоит из корпуса *1* (рис. 60), угловых крышек *2,* головки крепления катушки с пленкой 3, смотровой шахты *4,* рамочного видоискателя 5, головки перемотки пленки *6,* объектива видоискателя 7, правого затвора 5, гнезда синхроконтакта 9, правого объектива *10,* соединительного рычага *11,* рычага регулировки диафрагмы *12,* рычага автоспуска *13,* левого объектива *14,* левого затвора *15.*

Корпус аппарата и угловые крышки

Корпус и угловые крышки (рис. 61), изготовленные из пластмассы, значительно .облегчают вес аппарата, но делают его менее прочным. На корпусе монтируются все детали аппарата. Составной частью корпуса аппарата яв-

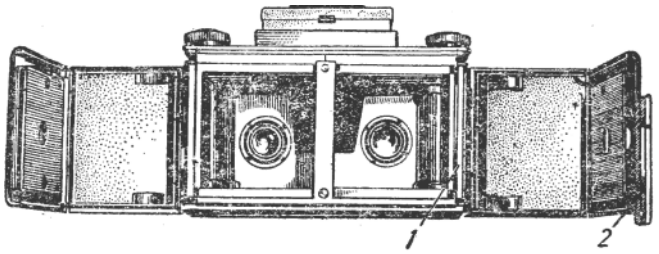


Рис. 61. Внутренний вид аппарата «Спутник».

ляются детали, предназначенные для установки и транспортировки пленки. Катушка с пленкой устанавливается в гнездо с правой стороны корпуса, приемная катушка — с левой. Чтобы установить катушку с пленкой, приподнимают головку крепления катушки *3* (рис. 60), свободно поворачивающуюся в обе стороны. Она состоит из головки, оси, спиральной пружины и крепежного винта. Основание головки крепится тремя винтами к корпусу камеры.

Для установки приемной катушки приподнимают головку перемотки пленки б, поворачивающуюся только по часовой стрелке. Механизм перемотки состоит из основания, головки, оси с перекладиной, пружины тормоза и крепежного винта. Пружина тормоза видна, если приподнять головку *6.* Верхний отогнутый ее конец входит в отверстие головки. Если конец отломался, нужно снять пружину и сделать новый отгиб. При длительном пользовании аппаратом перетираются оси роликов *1* (рис. 61). О том, как их исправить, см. стр. 356.

Затворы аппарата

Аппарат снабжен двумя спаренными затворами (рис. 62), устройство и ремонт которых аналогичны устройству и ремонту затвора аппарата «Смена-2». Все узлы и детали установлены на левом затворе, на правом — только гнездо и механизм синхроконтакта *1,* так как его место на левом затворе занял соединительный рычаг $4_{>}$ который свободно

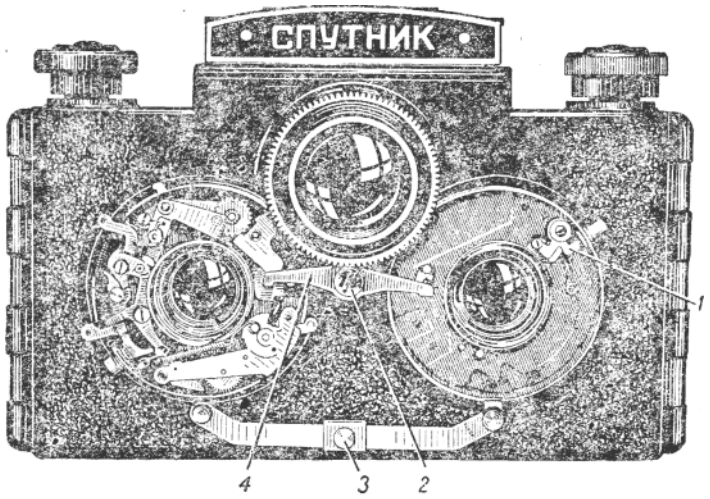


Рис. 62. Механизм затворов.

поворачивается на оси и соединяет кольца-кулисы обоих затворов.

Кольцо-кулиса левого затвора возвращается в исходное положение при помощи пружины, расположенной на основании затвора (ее закрывает соединительный рычаг). Кольцо-кулису правого затвора возвращает в исходное положение пружина ламели синхроконтакта У, установленная на ее оси,

Разборка и сборка затворов осуществляется так же, как в аппарате «Любитель». Однако прежде чем приступить к разборке затворов, необходимо установить, какой из них неисправен. Чаще бывает неисправен левый затвор. Перед разборкой снимают оба наружных кольца с зубьями, сделав на них и на кольце видоискателя соответствующие отметки. Каждое кольцо крепится тремя стопорными винтами. Кольцо видоискателя не снимают. Затем открывают замки и снимают накладки, установочное кольцо с рукояткой левого затвора и простое кольцо правого затвора. Затворы открыты (см. рис. 62).

Сняв соединительный рычаг $4_{У}$ который крепится винтом 2, разъединяют затворы. После этого можно проверить работу каждого из них. Заводят левый затвор и проверяют работу всех его узлов (см. аппарат «Смена»), а правый затвор проверяют, повернув кольцо-кулису, которая затем должна вернуться в исходное положение. Неисправный затвор снимают для ремонта. Каждый затвор крепится к корпусу аппарата гайкой, которая находится внутри корпуса. Отвинчивать гайку нужно только ключом. Для разъединения рычагов диафрагм затворов необходимо снять рукоятку *3.*

Смотровая шахта, видоискатель, объективы и их юстировка

Смотровая шахта и видоискатель аппарата «Спутник» выполнены так же, как в аппарате «Любитель». Съемочные объективы Т-22 просветленные, с фокусным расстоянием 75 *мм* по своей конструкции аналогичны объективу аппарата «Любитель».

Сопряжение видоискателя и съемочных объективов осуществляется при помощи наружных зубчатых колец, а их юстировка производится так же, как и в аппарате «Любитель». Однако в «Любителе» нужно правильно установить объектив видоискателя и один съемочный объектив, затем надеть соединительные кольца с зубьями, а в аппарате «Спутник» нужно установить объектив видоискателя и два съемочных объектива. 'Рекомендуется в первую очередь юстировать объектив видоискателя, надеть на его оправу переднее кольцо с зубьями и укрепить его, а затем юстировать оба объектива.

ФОТОАППАРАТ «ЭСТАФЕТА»

«Эстафета» широкопленочный аппарат с выдвижным тубусом. Формат кадра 6х6 *см.* «Эстафета» является одним из самых простых по устройству аппаратов. Большинство узлов и механизмов аппарата «Эстафета» устроено так же, как аналогичные узлы аппарата «Смена». Учитывая, что

аппарат «Смена» подробно описывается в настоящей книге, мы остановимся на описании только тех узлов, которых нет в аппарате «Смена».

Основные узлы и детали аппарата

Аппарат состоит из корпуса *1* (рис. 63), головки перемотки пленки 2, верхнего щитка 5, клеммы *4,* передней

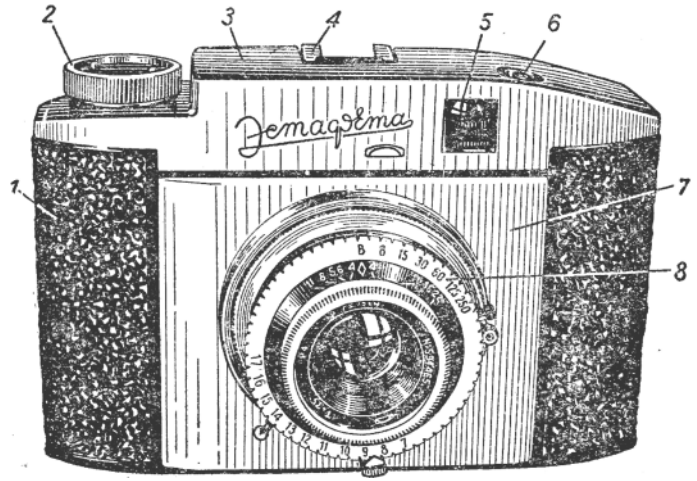


Рис. 63. Фотоаппарат «Эстафета».

линзы видоискателя 5, кнопки замка тубуса *6,* переднего щитка 7, затвора *8,*

Разборка и сборка аппарата

Большинство неисправностей аппарата «Эстафета» устраняется без его разборки. Если же аппарат необходимо разобрать, сначала отвинчивают головку перемотки 2, чтобы снять верхний щиток 3. Головка навинчена на ось проводка, имеющую левую резьбу, поэтому отвинчивать ее нужно в правую сторону. Но сама головка не может вращаться в правую сторону, так как этому препятствует пружина тормоза, установленная под ней. Поэтому отвинчивать нужно поводок, держа при этом головку рукой. Так как ось поводка изготовлена из хрупкого металла,

рекомендуется перед отвинчиванием головки снять с нее шкалу чувствительности и сорта пленки, которая укреплена разрезным кольцом, подать масло на резьбу оси поводка и начать отвинчивание через 2—3 *ч.* После снятия головки отвинчивают винт, которым укреплен щиток (винт находится под головкой)/ окуляр видоискателя *2* (рис. 64) и снимают щиток.

Чтобы снять передний щиток 7 (рис, 63), нужно отвинтить гайку *3* (рис. 64), снять затвор и отвинтить винты *2*

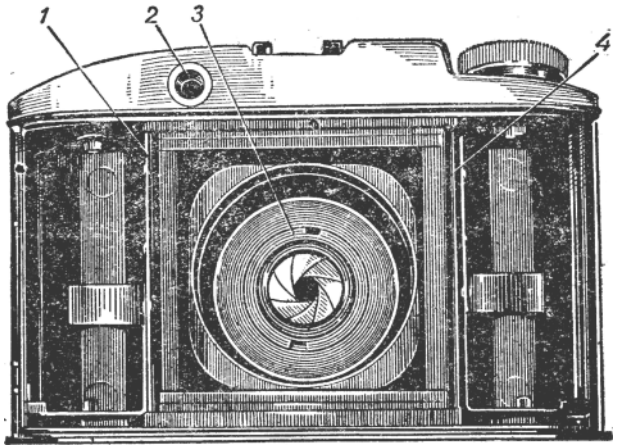


Рис. 64. Фильмовый канал аппарата «Эстафета».

и 3 (рис. 65) и такие же два винта на противоположной нижней стороне корпуса. Под щитком находится фетровая прокладка, которую снимают. Переднее плато корпуса укреплено четырьмя винтами, его снимают осторожно, так как оно находится под действием двух относительно сильных пружин.

Фильмовый канал и транспортировка пленки

Пленка, перематываясь с одной катушки на другую, движется по двум роликам *1* и *4* (рис. 64). Часто оси роликов перетираются или выпадают. Нижняя ось ролика является частью ролика, а верхняя завинчивается на резьбе в корпус. Чтобы извлечь ролик, нужно снять верхний щиток 3 (рис. 63) и отвинтить винты *1* и *4* (рис. 65).

Головка перемотки *2* (рис. 63) вращается только против часовой стрелки. Чтобы она не вращалась в противоположную сторону, установлена пружина тормоза. Ее устройство и ремонт изложены на стр. 99.

Тубус объектива

Для уменьшения габаритов аппарата сделан выдвижной тубус, который во время съемки устанавливают в рабочее положение. Он находится под действием двух пружин.

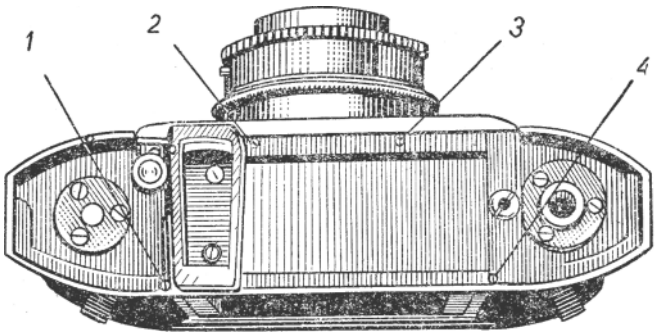


Рис. 65. Аппарат «Эстафета» без верхнего щитка.

Это устройство редко выходит из строя. Чтобы снять тубус, нужно снять передний щиток 7 (рис. 63) и переднее плато корпуса, находящееся под щитком.

В открытом и закрытом положении тубус фиксируется замком, которым является подвижная рамка, опускающаяся вниз при нажиме на кнопку *6.* Кнопка связана с рамкой посредством стержня. В исходное положение рамка возвращается под действием спиральной пружины, которая находится внутри корпуса.

Затвор

Затвор «Эстафеты» является точной копией затвора «Смены» и «Смены-2» (см. стр, 102). Различие заключается только в том, что затвор «Смены» имеет три лепестка, а затвор «Эстафеты» — четыре, а также в порядке разборки его передней части.

Передняя часть затвора разбирается так. Ободок с передней линзой устанавливают в положение со. Отвинчивают три стопорных винта на ободке передней линзы и снимают его. На оправе передней линзы делают метку, отвинчивают оправу, считая количество оборотов, и замечают положение метки при откpученной оправе. Это делают для того, чтобы при сборке начать завинчивание в нужном месте и в соответствующий заход резьбы. Затем отвинчивают один фиксирующий винт, который завинчен в одно из трех отверстий передней черной накладки. Головка винта находится в одном из полукруглых отверстий, имеющихся на ободке. Внутри ободка имеется резьба, в которую завинчивается оправа с передней линзой. Вывинтив винт, нужно при помощи ключа (см. рис. 25) отвинтить ободок. Теперь можно снять все остальные детали. Чтобы снять затвор с аппарата, нужно отвинтить гайку *3* (рис. 64).

Объектив и его юстировка

рбъектив «Т-35» является трехлинзовым просветленным анастигматом. Оптическая схема- объектива изображена на рис. 54. Оправа с передней линзой подвижна, а вторая и третья линзы укреплены неподвижно. Юстировку объектива с камерой производят подвижной передней линзой (см. стр. 88).

ФОТОАППАРАТЫ «СМЕНА», «СМЕНА-2», « СМЕНА-3 » , « СМЕНА-4 » , « СМЕНА-5 » , «СМЕНА-6», «СМЕНА-М», «СМЕНА-2М», «ВЕСНА»

Фотоаппараты этой группы являются однотипными аппаратами с пластмассовым корпусом жесткой конструкции, который значительно облегчает их вес. Съемная задняя стенка делает аппараты удобными для зарядки и юстировки объектива. Пленка транспортируется из кассеты в "кассету, поэтому можно извлекать часть заснятой пленки.

Первым из этой группы был выпущен аппарат «Смена», а затем все остальные модели, являющиеся усовершенствованными и улучшенными вариантами этого аппарата.

Основные узлы аппарата «Смена» — затвор и объектив _. сохранились во всех других моделях, поэтому наиболее подробно рассматривается «Смена».

После того, как аппарат «Смена» сняли с производства и начали выпускать аппараты «Смена-2», «Смена-3», «Смена-4» и т. д., через некоторое время снова начали выпуск аппарата «Смена», но несколько другой конструкции. Изменению подвергся только один его узел — механизм спуска затвора, который выполнен так, как аналогичный механизм аппарата «Смена-3» (см. стр. 118), кроме того, новая «Смена» оснащена синхроконтактом. Поэтому, если

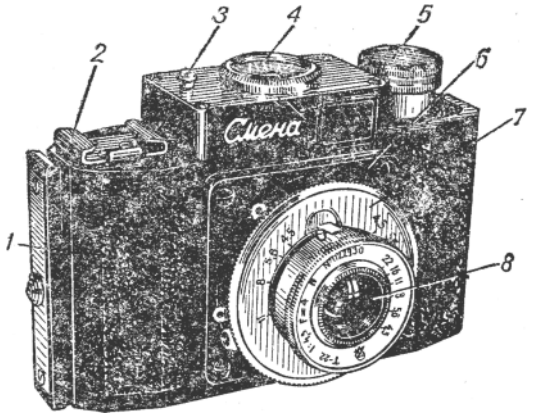


Рис. 66. Фотоаппарат «Смена».

фотолюбитель обнаружит несоответствие между описываемым аппаратом «Смена» и своим аппаратом, значит у него «Смена» нового образца. Внешне новая «Смена» отличается от старой тем, что ободок объектива *6* (см. рис. 72) и передняя накладка 5 черного цвета.

«СМЕНА»

Основные узлы и детали аппарата

Аппарат состоит из корпуса / (рис. 66), клеммы 2, кнопки пуска 3, счетчика кадров *4,* головки перемотки пленки 5, панели объектива *6,* затвора 7, объектива *8*.

Корпус камеры и задняя крышка

Корпус и задняя крышка, изготовленные из пластмассы, легко ломаются при падении аппарата. Винты в корпус нужно завинчивать аккуратно и не спеша, так как резьбу в пластмассе можно легко разрушить.

На задней крышке (рис. 67) установлена пластина /, прижимающая пленку в фильмовом канале. Пластинка прикреплена к пружине, расположенной под ней, а пружина прикреплена к крышке заклепкой. Если пружину нужно укрепить на крышке — это сделать не трудно, но ударять по крышке нужно осторожно. Старую заклепку нужно высверлить.

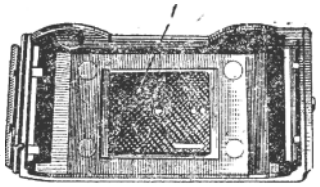


Рис. 67. Задняя крышка.

Видоискатель

Видоискатель состоит из двух линз: объектива *1* (см. рис. 70) и линзы *12* в оправе (окуляр). Окуляр завинчен в корпус, объектив приклеен шеллачным клеем.

Головка перемотки и транспортировка пленки

Головка *5* (рис. 66) протягивает пленку, перематывающуюся из кассеты в кассету. Пленка протягивается только на величину кадра, ее движение регулируется специальным механизмом, который приводится в действие перфорацией пленки с помощью зубчатого диска *4* (рис. 69).

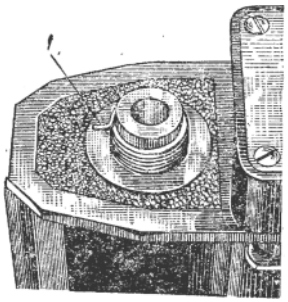


Рис. 68. Пружина тормоза.

В «Смене» применяются двухкрышечные металлические кассеты. Если пленка протягивается с трудом и фотолюбитель перестает чувствовать остановку пленки и продолжает вращать головку 5 (рис. 66), разрывается перфорация пленки, портится резьба оси, на которую навинчен зубчатый диск *4* (рис. 69) и зубья шестерен счетчика кадров. Поэтому нужно подбирать кассеты так, чтобы пленка протягивалась без заметного усилия (см. стр. 12). Головку *5* (рис. 66) нужно вращать только по часовой стрелке. Внутри головки находится спиральная пружина тормоза / (ркс. 68), загнутый конец которой входит в отверстие головки и не позволяет ей двигаться против часовой

стрелки. Если головка начинает вращаться в обе стороны, значит загнутый конец пружины отломался. Чтобы отремонтировать пружину, ее снимают и делают новый изгиб величиной примерно в 3 *мм.* Предварительно необходимо снять головку, которая навинчена на ось вилки перемотки. Головку нужно держать рукой, а плоскогубцами отвинчивать вилку.

Счетчик кадров и пусковой механизм

Во время перемотки пленки на очередной кадр лимб счетчика кадров перемещается на одно деление относи-

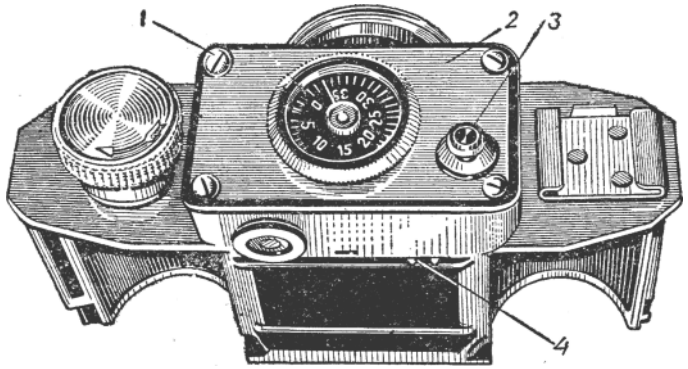


Рис. 69. Внутренний вид корпуса аппарата.

тельно указателя, нанесенного на защитное стекло. Пленка протягивается только на величину одного кадра.

Работа счетчика кадров и перемотка пленки регулируется специальным механизмом. Чтобы разобраться в устройстве и принципе работы механизма, нужно, отвинтив четыре винта *1* (рис. 69), снять щиток *2* (плато счетчика кадров) с кнопкой пуска *3*. Затем следует отвинтить кнопку 5, держа плоскогубцами стержень, на который она навинчена, и установить ее на место без щитка, как это показано на рис. 70. На стержне находится спиральная пружина *8* (рис. 70) и шпилька 7. Стержень входит в отверстие / (рис. 71), *а* длинный конец шпильки — в паз *2*.

Во время движения пленки перфорационные отверстия вращают зубчатый диск *4* (рис. 69), навинченный на ось *4* (рис. 70), на которой установлены шестерня *8* и диск 5, с выемкой *11* и пальцем 5. Когда шестерня *9* делает один

оборот, палец *3* доходит до шпильки 7 и вращение диска *5* прекращается. Однако шестерня, а следовательно, и пленка продолжают свое движение до тех пор, пока палец *10,* установленный на шестерне, не дойдет до второго края выемки *11* на диске. Шестерня *9* вращает также шестерню счетчика кадров *2*.

Для протягивания пленки на очередной кадр нужно нажать на кнопку пуска *6*. При этом стержень кнопки опус-

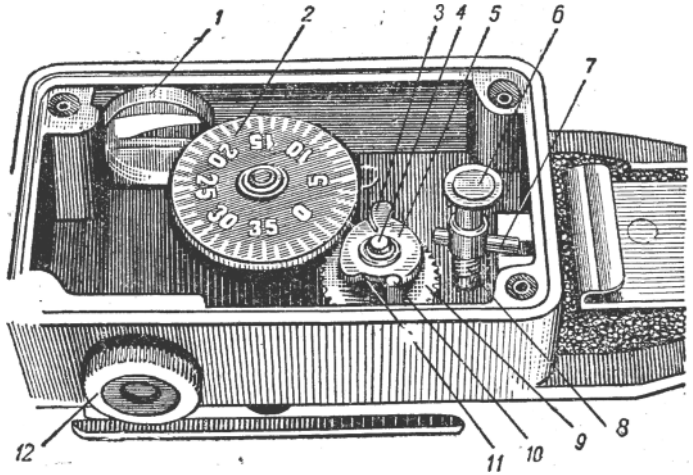


Рис. 70. Счетчик кадров и кнопка спуска механизма перемотки,

кается и шпилька 7 освобождает палец *3*. Затем диск 5, который удерживает спиральная пружина, установленная на оси *4,* возвращается в исходное положение. После этого пленку протягивают на очередной кадр.

Разбирают пусковой механизм в следующем порядке. Отвинчивают четыре винта / (рис. 69) и снимают верхний щиток *2* с кнопкой *3*. Затем отвинчивают зубчатый диск *4,* имеющий левую резьбу, в правую сторону. Отвинтив зубчатый диск, можно извлечь ось *4* (рис. 70) с шестерней *9* и диском 5. Однако прежде нужно снять лимб счетчика кадров *2* с осью и шестерней, который укреплен на оси запорной шайбой.

Неисправности пускового механизма. 1. Отломался палец *10,* установленный на шестерне *9*. Чтобы устранить поломку, нужно разобрать механизм, извлечь ось *4* с шестерней 9. После этого следует

высверлить или выбить пуансоном остаток пальца из шестерни, изготовить новый палец, установить его на шестерне и расклепать с обратной стороны. Палец должен быть на 1—1,5 *мм* выше диска *5*. Спиральная пружина, расположенная под диском 5, одним концом зацеплена за палец *10, а* вторым — за палец *3*. Новый палец нужно устанавливать осторожно, чтобы не повредить шестерню 9.

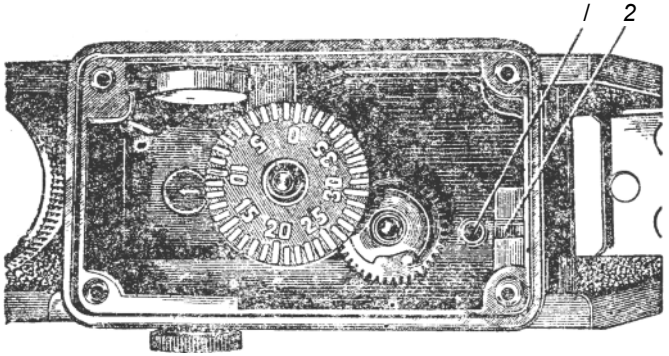


Рис. 71. Счетчик кадров без кнопки спуска.

2. З у б ч а т ы й д и с к *4* (рис. 69) вращается, но м е х а н и з м не р а б о т а е т. Нужно разобрать и проверить отверстие с резьбой на диске *4* и оси *4* (рис. 70). Если отверстие диска *4* (рис. 69) стало слишком большим, то зубчатый диск нужно положить на твердый предмет и с помощью молотка и пуансона стянуть отверстие с резьбой. Стягивание можно производить с обеих сторон диска. После этого следует установить диск на место. Если таким способом нельзя исправить резьбу, нужно сделать отверстие меньше и нарезать новую резьбу.

3. К н о п к а *3* (р и с. 69) п о с л е н а ж а т и я не в о з в р а щ а е т с я в в е р х н е е - п о л о ж е н и е, и м е х а н и з м р а б о т а т ь не может. Нужно почистить и смазать ось кнопки и проверить исправность спиральной пружины *8* (рис. 70).

Затвор

Фотоаппарат «Смена» снабжен центральным междулинзовым затвором с предварительным заводом на все выдержки. Затвор имеет автоматические выдержки: 1/10, 1/25; 1/50, 1/100, 1/200 *сек* и выдержку «В» — «от руки»,

Разборка затвора. Большинство ремонтных работ выполняются при частичной разборке. Оправу объектива *6* (рис, 72) устанавливают в положение оо, отвинчивают три

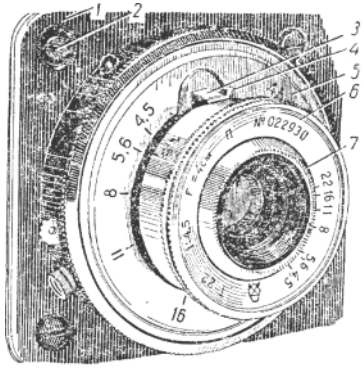


Рис. 72. Переднее плато с затвором и объективом.

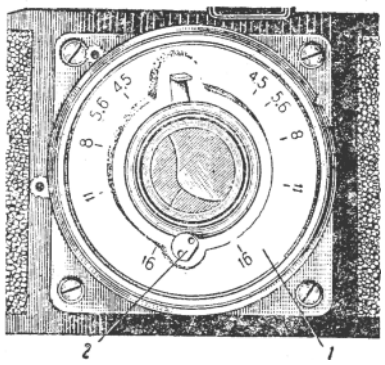


Рис. 73. Наружный вид затвора.

стопорных винта, расположенных сбоку на ней и снимают оправу. Затем делают сверху на оправе объектива метку и медленно вывинчивают объектив, считая количество оборотов, сделанных меткой. Положение метки замечают при отвинченном объективе (см, стр. ПО). Потом можно снять круглую накладку затвора *1* (рис. 73), повернув в любую сторону диск замка *2* и повернув накладку на 10—15° до совмещения имеющихся на ней выступов с отверстиями на шейке основания затвора. После этого снимают кольцо у с т а н о в к и в ы д е р ж е к / (рис. 74).

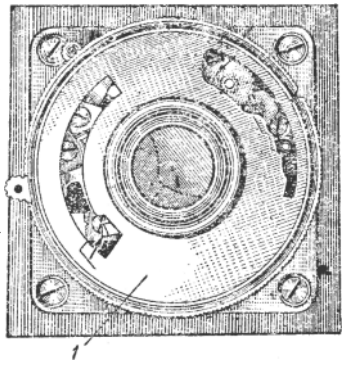


Рис. 74. Кольцо установки выдержек затвора.

Если затвор необходимо разобрать полностью, его снимают с камеры. Для этого отвинчивают винты *2* (рис. 72) и снимают панель1 с затвором. На тыльной стороне панели есть три винта, которыми затвор прикреплен к ней. Эти винты крепят одновременно корпус и основание за-

твора. При сборке затвора нужно его основание с лепестками (рис. 77) вставить в корпус (рис. 76), а затем установить корпус против отверстий для винтов в панели / (рис. 72) и все эти детали соединить винтами.

Основные детали и их взаимодействие. Механизм затвора заключен в корпус (рис. 76). При снятом кольце

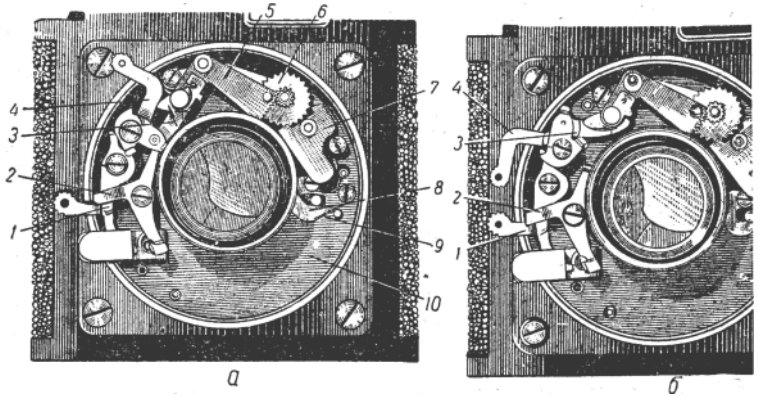


Рис. 75. Механизм затвора:
а— положение деталей до завода; б — положение деталей после завода.

выдержек видны следующие детали затвора: спусковой рычаг / (рис. 75,а), рычаг выдержки «В» *2,* заводной рычаг *4*> приводной рычаг <?, механизм замедления. Все перечисленные детали смонтированы на основании *10.* В отверстии основания видна часть кольца-кулисы 5, на которой укреплены лепестки затвора. Пружина 9 возвращает кольцо-кулису в исходное положение. На этом же рисунке показаны детали механизма замедления: сектор *5* и его палец, анкерное колесо *6* и анкер 7. Тормозной механизм укреплен двумя винтами. На тыльной стороне основания (рис. 77) укреплены кольцо-кулиса и лепестки.

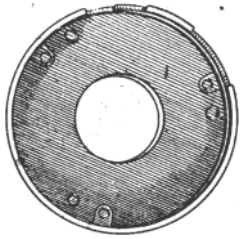


Рис. 76. Корпус затвора.

Все вышеперечисленные детали находятся под действием соответствующих пружин, изготовленных из тонкой стальной проволоки (типа струны). Пружины фиксируют рычаги до завода и срабатывания затвора и возвращают их

в исходное положение после срабатывания механизма. О пружинах следует помнить при разборке и сборке затвора.

Пружина рычага *1* находится на его оси, один конец ее упирается в основание оси рычага 2, а второй (рабочий) зацеплен за плечо рычага *1.* Пружина рычага *2* расположена на его оси и одним концом упирается в шейку основания *10, а* вторым зацеплена за плечо рычага *2.* Пружина рычага *4* относительно сильней всех остальных. Она находится на оси рычага *4,* один ее конец упирается в шейку основания *10,* второй зацеплен за рукоятку. Пружина рычага *3* — это длинная струна, укрепленная тем же винтом* что и пружина *9.* Пружина сектора 5 установлена на его оси, один ее конец зацеплен за сектор, а второй упирается о стенку корпуса затвора. На секторе есть еще один рычаг и пружина — о них будет сказано ниже.

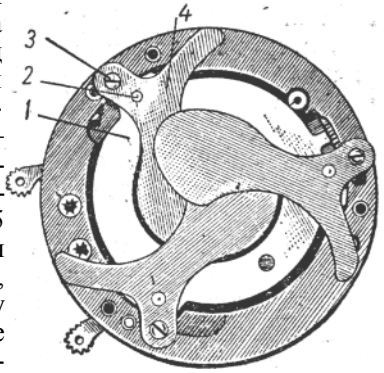


Рис. 77. Основание затвора и лепестки.

На рис. 75,а механизм затвора изображен в незаведенном состоянии. Когда поворачивают рычаг *4* и заводят затвор, вместе с ним поворачивается приводной рычаг *3.* В рычаге *3* сделана прорезь, которая захватывает высеченный усик кольца-кулисы- *8* (в основании затвора *10* сделано продольное ofверстие, где может перемещаться высеченный усик кольца-кулисы. На рис. 75,а он закрыт плечом сектора 5). В это же время крючок рычага *4* цепляется за отгиб рычага *1* и механизм приводится в положение «да взводе». На рис. 75,6 показаны рычаги затвора в положении «на взводе».

Когда нажимают на рукоятку рычага / и производят спуск затвора, рычаг / освобождает крючок рычага *2* и последний под действием заведенной пружины поворачивается на своей оси, а в это время соединенный с ним приводной рычаг *3* поворачивает кольцо-кулису так, чтобы полностью открылись лепестки затвора. Каждый из трех лепестков укреплен винтом *3* (рис. 77), являющимся осью лепестка. Каждый лепесток имеет штифт *2,* который вхо-

дит в шлиц кольца-кулисы /. При небольшом повороте кольца-кулисы лепестки поворачиваются и открывают затвор. Чем скорее поворачиваются лепестки, тем короче выдержка затвора. Когда рычаг *3* (рис. 75) поворачивает кольцо-кулису и приводит ее в крайнее положение, лепестки полностью открываются, затем рычаг освобождает высеченный усик кольца-кулисы, которая под действием пружины *8* возвращается в исходное положение, и лепестки закрываются.

Выдержки затвора регулируются механизмом замедления и рычагом выдержки *2* (рис. 75,а), которые устанавливаются в нужное положение кольцом выдержек / (рис. 74).

Важной. деталью механизма замедления является рычаг, установленный на секторе *5* (см. стрелку на рис. 75,а). Этот рычаг находится под действием пружины и может свободно поворачиваться только в одну сторону. Когда заводят рычаг *4,* его отгиб попадает на рычаг сектора, который поворачивается и «пропускает» отгиб рычага *4;* а сектор остается неподвижным. При срабатывании затвора отгиб рычага снова попадает на рычаг сектора, однако с другой стороны. В этом случае рычаг поворачивается вместе с сектором 5, который вращает анкерное колесо *6* и приводит в движение анкер 7, замедляющий движение сектора. При этом рычаг сектора задерживает движение рычагов *3* и *4,* а-вместе с ними и кольца-кулисы с лепестками. Чем дольше поворачивается сектор, тем дольше открыты лепестки затвора. Следует обратить внимание на кольцо выдержек / (рис. 74). При установке необходимой выдержки кольцо *1* поворачивается и палец сектора (см. верхнюю стрелку) устанавливается на определенной ступеньке фигурного выреза кольца. Этим регулируется радиус поворота сектора, а следовательно, и время автоматических выдержек.

Выдержка «В» регулируется рычагом *2* (рис. 75,а). При срабатывании затвора поворачивается рычаг *4,* его отгиб попадает на плечо рычага 2, и рычаг *4* останавливается. Это происходит в тот момент, когда лепестки полностью открыты. Когда рука освобождает спусковой рычаг У, он возвращается в исходное положение и поворачивает рычаг *2* (пружина рычага *1* сильнее пружины рычага 2). Рычаг *4* снова начинает двигаться и лепестки закрываются. Кольцо выдержек / (рис. 74) включает и выключает из работы рычаг *2.* Нижняя стрелка на рис. 74 показывает отгиб рычага 2,

который находится против углубления и кольце. При повороте кольца / отгиб рычага *2* выходит из углубления кольца и этим выключает из работы рычаг.

При сборке затвора нужно следить, чтобы палец сектора *5* и отгиб рычага *2* попали в отверстия кольца выдержек и не деформировались.

Неисправности затворами их устранение.,1. В ы д е р **ж**-к а «В» не работает. Выдержка «В» не срабатывает из-за неправильной регулировки рычага *2* (рис. 75,а).

Нужно проверить, завинчен ли до конца винт крепления рычага 2, осмотреть пружину рычага, смазать его ось. Можно осторожно подогнуть плечо рычага 2, чтобы при повороте рычага / - рычаг 2 поворачивался настолько, насколько это необходимо для задержки и освобождения движения рычага *4.*

2. После нажима на рычаг спуска затвора затвор не срабатывает. Нужно проверить исправность механизма замедления. Часто из-за загрязнения и высыхания смазки плохо взаимодействуют шестерни механизма. Сектор *5* (рис. 75,а) не двигается, ограничивая тем самым движение рычага $4_У$ и затвор не срабатывает. Пинцетом или двумя пальцами нужно взять за палец сектора *5* и проверить, хорошо ли сектор поворачивается в обе стороны и как работает при этом анкер. При исправном механизме замедления сектор должен поворачиваться свободно, плавно и под действием пружины возвращаться в исходное положение.

Если сек,тор плохо поворачивается, нужно смазать оси сектора, колеса и анкера, несколько раз повернуть сектор в обе стороны и снова проверить работу механизма. Если механизм не начнет работать, нужно снять анкер 7 и проверить работу механизма без него. Проверяют также состояние пружины сектора. Анкер крепится запорной шайбой, которая вставляется в углубление на оси. Обратите внимание на расположение оси анкера, которая установлена на выступе основания механизма замедления. Для регулировки взаимодействия анкера и анкерного колеса ось можно незначительно переместить, осторожно отогнув выступ, на котором она установлена. Следует также внимательно осмотреть и почистить зубья сектора, колеса и триба.

Взаимодействие механизма замедления и рычага *4* можно регулировать при помощи механизма замедления.

Для этого нужно освободить на один-два оборота два ,винта, которыми крепится механизм к основанию, и немного сместить его (отверстия для винтов несколько больше диаметра самих винтов).

3. Не работает выдержка Vio *сек*. Эта выдержка регулируется механизмом замедления. Неисправность устраняется также, как описана в п. 2.

4. Механизм затвора срабатывает, но леп.естки не открываются. Эта неисправность вызывается тем, что рычаг 3 (рис. 75,а) при срабатывании затвора не захватывает высеченный усик кольца-кулисы *8*.

Рычаг *3* прижимается к усику пружиной. Иногда конец пружины смещается с рычага *3* и рычаг перестает выполнять свою функцию. Нужно проверить состояние пружины (она крепится тем винтом, что и пружина 9).Пружина рычага *3* очень тонкая и ее трудно рассмотреть, можно увидеть сразу только ее фигурное окончание, надетое на рычаг *3*. Пружина рычага 3 в разных моделях аппаратов типа «Смена» выполнена по-разному. Описание ее дано при знакомстве с другими моделями.

5. После срабатывания затвора лепестки до конца не закрываются и между ним.и остается отверстие. Если кольцо-кулиса *8* (рис. 75,а) после срабатывания затвора не возвращается в исходное положение вместе с лепестками затвора, нужно проверить состояние пружины 9, которая должна возвращать ее. На рис. 75,а показано правильное положение пружины *9*. Если она не возвращает кольцо-кулису в исходное положение, значит пружина слаба и ее нужно усилить, сделав больший изгиб.

Кроме того, лепестки могут полностью не закрываться вследствие удара аппарата и деформации кольца-кулисы или самоотвинчивания винтов *3* (рис. 77). В этом случае нужно полностью разобрать затвор и осмотреть состояние лепестков и крепящих их винтов.

6. При неоднократном повторении одной какой-либо выдержки получаются негативы разной плотности. Это происходит в том случае, когда сектор *5* (рис. 75,а) после срабатывания затвора не возвращается в исходное положение, поэтому при очередном срабатывании затвора выдержка получается меньше. Может также случиться, что пружина

сектора находится не на месте и не выполняет своего на-. значения. Кроме того, следует проверить, завинчены ли винты крепления механизма замедления, и смазать оси сектора, анкерного колеса и анкера.

Объектив

Аппарат «Смена» оснащен объективом «Т-22» (рис. 78), оптическая схема которого показана на рис. 54. Объектив установлен в передней части затвора, все его линзы неподвижны. Диафрагма находится внутри объектива.

Техническая характеристика

Фокусное расстояние . . . . t 40 *мм*
Относительное отверстие . . . 1 : 4,5
Угол .поля изображения . . . . 49°
Шкала относительных отверстий 4,5; 5,6; 8; 11; 16; 22
Диапазон шкалы расстояний от 1,3 *м* до оо

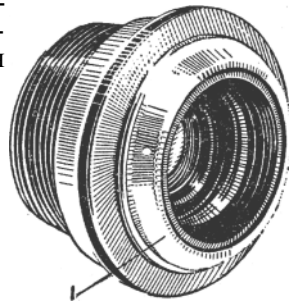


Рис. 78. Объектив.

На лицевой стороне объектива расположен поводок *1* (рис. 78), который связан с коронкой диафрагмы (см. стр. 37). Поводок ничем не закреплен и легко извлекается после снятия оправы *6* (рис. 72).

Объектив и диафрагму разбирать не рекомендуется.

Юстировка аппарата

Наводка на резкость производится осевым перемещением всего объектива. Расстояние до объекта съемки определяется на глаз. Наружная оправа объектива имеет шкалу расстояний. Кроме того, на ней находится винт, который ограничивает поворот оправы и позволяет ей перемещаться только в диапазоне 1,3 *м* — 'оо. Объектив имеет большую глубину резкости, поэтому небольшие по-' грешности в юстировке почти не ощущаются.

Нарушение юстировки камеры с объективом — явление редкое. Оно происходит из-за произвольного отвинчивания .стопорных винтов, которыми крепится оправа б (рис. 72). При этом оправа вращается, а объектив остается неподвижным.

Кроме того, юстировка камеры с объективом нарушается при вывинчивании объектива для ремонта затвора. Оправа объектива имеет многозаходную резьбу. При сборке аппарата на заводе не имеет значения, в какой из заходов резьб завинчивают объектив, так как индекс (красная точка) на поводке *1* диафрагмы (рис. 78) ставится после окончания юстировки, т. е. после установки оправы *6* (рис. 72), на которой нанесена шкала диафрагмы. Фотолюбитель же должен завинтить объектив только в тот заход резьбы, в который он был завинчен до разборки, чтобы индекс на поводке установился против шкалы. Поэтому разбирая аппарат, нужно сделать обозначение на оправе объектива и считать количество оборотов при отвинчивании, чтобы начать завинчивать объектив с того места, на котором его сняли. Это делают для того, чтобы избежать дополнительной юстировки при сборке аппарата (затвора).

Юстировку камеры с объективом выполняют так. Снимают оправу *6* (рис. 72), устанавливают выдержку «В» и открывают лепестки затвора, в плоскости пленки устанавливают матовое стекло, матовая сторона которого должна опираться на направляющие полоски для пленки. Перед стеклом для лучшей видимости ставят 4—6-кратную лупу.

Наведя аппарат на бесконечно удаленный предмет (мачта или труба на расстоянии 100 *м),* поворачивают оправу объектива до тех пор, пока на матовом стекле не получится наиболее отчетливое изображение предмета. После этого устанавливают оправу 6, чтобы упорный винт *4* находился рядом с ограничителем 3, т. е. знак оо разместился против стрелки. Если же объектив вывинчивался и метка не была сделана, нужно пробовать все заходы резьб, пока индекс на поводке диафрагмы установится в нужное положение. Обычно это легко удается. Можно переместить поводок, сделав на его торце новое отверстие для соединения с диафрагмой, или нанеся новую точку (индекс), но это займет больше времени, чем проба резьб.

«СМЕНА-2»

Аппарат «Смена-2» (рис. 79) является усовершенствованной моделью аппарата «Смена». Он оснащен встроенными в затвор механизмом автоспуска и синхроконтактом для ламп-вспышек. Все остальные узлы выполнены так же, как в аппарате «Смена».

Фотоаппарат выпускается двумя заводами, а поэтому возможны некоторые незначительные различия в конструкции аппаратов. Например, в одной конструкции есть элект-

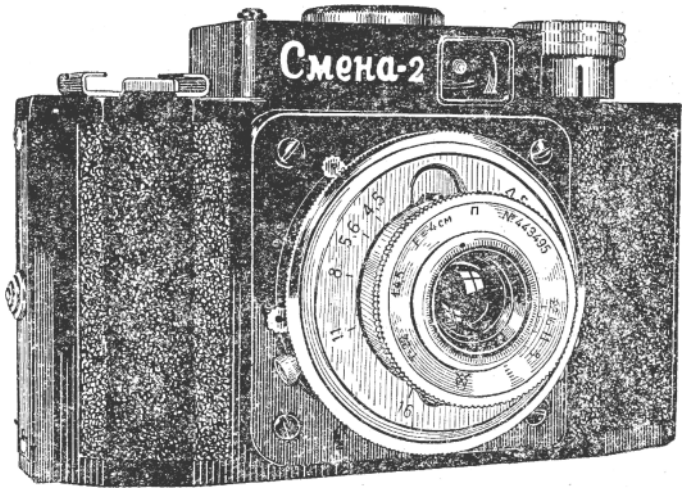


Рис. 79.'Фотоаппарат «Смена-2».

ропровод, соединяющий клемму на корпусе аппарата с металлической штативной гайкой, а в другой — провода нет.

Автоспуск

Механизм замедления автоспуска (рис. 80) состоит из сектора *8* с рукояткой б, шестерни с тормозным устройством 9, шестерни с трибом *11,* анкерного колеса *12,* анкера *13*. Все указанные детали скреплены двумя платами *14.* Механизм замедления устанавливается на оси 7, укрепленной на основании затвора.

Принцип работы автоспуска. Работа механизмов и затвора автоспуска тесно связаны между собой (см. стр. 102).

Механизм замедления автоспуска заводится поворотом рукоятки *6.* При этом поворачивается сектор *8* и заводит пружину автоспуска *10.* Один конец пружины укреплен на пальце сектора *8, а* другой — надет на палец *15.* Кроме того, при заводе рукоятки *6* весь механизм замедления поворачивается на оси 7 и специальный крючок на плато механизма фиксируется крючком затвора *16.* При повороте

механизма замедления длинное плечо анкера *13* прижимается к шейке основания затвора. При этом анкер, а следовательно, и механизм замедления становятся неподвижными. Это положение механизма замедления при заведенной пружине называют положением «на взводе».

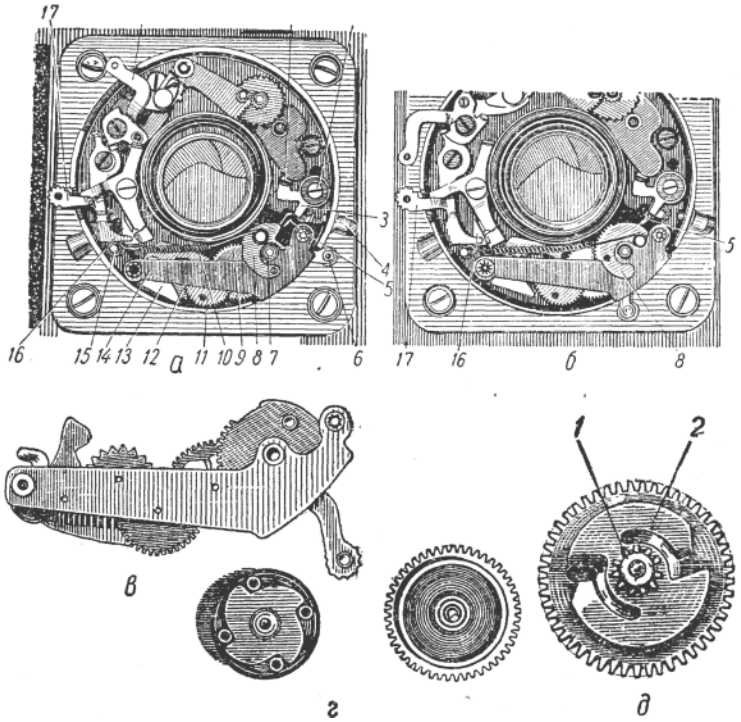


Рис. 80. Механизм затвора:
а — положение деталей до завода; б — положение деталей после завода; *в* — механизм автоспуска; *г* — тормозное устройство механизма автоспуска; *д* — тормозное устройство нового образца.

До завода механизма автоспуска нужно завести механизм затвора— рукоятку *18*.

Следует обратить внимание на конфигурацию сектор а *8*. Часть сектора, находящаяся против высеченного усика 5, вырезана. Усик 5 находится на кольце-кулисе *8* (рис. 75) и при срабатывании затвора передвигается вместе с ней. При работе без автоспуска, когда механизм его не заведен (см. рис. 80,а), кольцо-кулиса свободно передвигается,

так как усик 5 попадает в вырез сектора *8*. Но при заведенном механизме автоспуска (см. положение на рис. 80,6) усик 5 опирается на кривую сектора *8* и не позволяет кольцу-кулисе поворачиваться. Следовательно, затвор сработать не может.

Когда нажимают на спусковой рычаг *17* (рис. 80,6) и производят спуск затвора, отгиб рычага нажимает на крючок *16,* который освобождает механизм замедления, и последний начинает работать. Механизм замедления работает 8—10 *сек*.

В это время медленно поворачивается сектор 5, на который опирается усик 5, установленный на кольце-кулисе. Как только сектор *8* повернется до совмещения усика 5 с вырезом на секторе, затвор срабатывает.

.Разборка механизма. Чтобы извлечь механизм автоспуска из затвора, снимают кольцевой зацеп пружины *10* (рис. 80,0.) с пальца /5, а затем, нажимая левой рукой на спусковой рычаг затвора, правой снимают механизм, поворачивая его на оси 7 в обе стороны.

Механизм автоспуска разбирают так. Отвинчивают два винта, которыми скреплены плато, снимают одно из них и вынимают все шестерни и анкер. Разбирать механизм можно только в случае крайней необходимости. Перед разборкой следует внимательно осмотреть и запомнить расположение деталей.

Неисправности автоспуска. 1. После нажатия на рычаг спуска затвора механизма автоспуска не срабатывает или во время работы произвольно останавливается. Это наиболее часто встречающаяся неисправность автоспуска, вызываемая загрязнением и плохим взаимодействием шестерен механизма.

Устраняется неисправность чисткой и смазкой механизма. Механизм чистят в бензине и внимательно осматривают все зубья шестерен. Обычно это удается сделать, не разбирая механизм. Особенно тщательно нужно почистить и отполировать оси шестерен и анкера. Гнезда в плато чистят заостренной деревянной палочкой. После чистки оси необильно смазывают часовым маслом.

Механизм автоспуска не срабатывает и по другой прр-чине. В результате применения некачественного штекера лампы-вспышки внутренний изолированный контакт штепсельного гнезда *4* (рис. 80,а) проваливается внутрь затвора

и мешает ламели 3 синхроконтакта повернуться, вследствие этого не может двигаться и кольцо-кулиса. Контакт устанавливают на место и, чтобы он не проваливался, плоскогубцами слегка сдавливают наружную часть штепсельного гнезда.

2. После завода механизма автоспуска заводная рукоятка произвольно возвращается в исходное положение. Этот дефект вызывается неисправностью тормозного устройства механизма замедления. Когда заводят автоспуск, сектор *8* (рис. 80,*а)* свободно поворачивается, а шестерни механизма остаются неподвижными. При работе механизма он поворачивается в обратную сторону и шестерни начинают вращаться. Когда поворачивают рукоятку *6* сектора *8,* заводится пружина *10* и тормозное устройство удерживает механизм автоспуска в положении «на взводе».

Тормозное устройство находится в барабане, имеющемся на шестерне 9, и состоит из диска с вырезами (рис. 80,г) и роликов, установленных в этих вырезах. Если ролики загрязняются или на них попадает масло, они перестают выполнять свои функции и после завода механизма рукоятка *6* и сектор *8* произвольно возвращаются в исходное положение. Для устранения неисправности механизм следует разобрать и почистить в бензине, а после чистки смазать только оси шестерен и анкера.

В некоторых моделях аппаратов типа «Смена» тормозное устройство механизма замедления выполнено несколько иначе.

Вместо барабана с диском и роликами на шестерне *9* сделан ряд радиальных отверстий (см. рис. 80,5), а к трибу (он находится над шестерней) прикреплена пружина с двумя изогнутыми концами, которые при заводе механизма вращаются против часовой стрелки и свободно скользят по поверхности шестерни. В обратную сторону они свободно передвигаться не могут, так как попадают в радиальные отверстия шестерни и приводят в действие механизм замедления. Такое тормозное устройство работает значительно надежнее.

3. Во время работы механизма автоспуска лепестки затвора немного открываются и в камеру проникает свет. Это происходит из-за- деформации высеченного усика *5* (рис. 80,6), который во время работы механизма автоспуска опирается на сектор *8,* удерживая кольцо-кулису и вместе с ней лепестки затвора в закрытом положении.

Деформация высеченного .усика может быть боковой или продольной. При продольной деформации (усик изогнулся назад) кольцо-кулиса несколько передвигается вперед и лепестки немного открываются. Чтобы устранить неисправность, нужно выровнять усик 5 и установить его строго в вертикальном положении.

Боковое смещение усика вызывает неисправность, описанную ниже (п. 4).

4, Лепестки затвора не могут свободно поворачиваться. Эту неисправность вызывают две причины: усик 5 отогнут в сторону и при работе затвора он трется о механизм замедления, при этом лепестки вяло двигаются или совсем не закрываются; деформированная ламель синхроконтакта 3 своим отгибом цепляет за кольцо-кулису и мешает ей передвигаться. В обоих случаях нужно осмотреть и устранить деформацию указанных деталей.

Синхроконтакт

Штепсельное гнездо *4* (рис. 80) находится на корпусе затвора, контактный механизм расположен внутри него. Он состоит из фигурной ламели 3, установленной на оси и укрепленной винтом 2. На оси под ламелью расположена пружина, один конец которой упирается в корпус затвора, а другой — в плечо ламели. На кольце-кулисе установлен винт /.

Принцип работы синхроконтакта следующий. Во время работы затвора кольцо-кулиса поворачивает лепестки и при помощи установленного на ней винта *1* поворачивает ламель 3, которая своим плечом соприкасается с внутренним изолированным контактом штепсельного гнезда *4.* При этом электрическая цепь замыкается.

Когда кольцо-кулиса возвращается в исходное положение, контактная ламель под действием спиральной пружины поворачивается, и электрическая цепь размыкается. Во время очередного завода затвора кольцо-кулиса остается неподвижной, следовательно, электрическая цепь во время завода не замыкается. Импульсная лампа работает при всех выдержках затвора.

Неисправность синхроконтакта прежде всего нужно искать в ламели 3 и спиральной пружине, возвращающей

ламель в исходное положение. Обнаружить причину неисправности очень легко, проследив за работой частично разобранного затвора и осмотрев состояние штепсельного гнезда *4.* Штепсельное гнездо не должно иметь люфта, и внутренний контакт должен быть изолирован от корпуса.

«СМЕНА-3»

«Смена-3» (рис. 81) отличается от аппарата «Смена» усовершенствованными механизмом перемотки пленки и

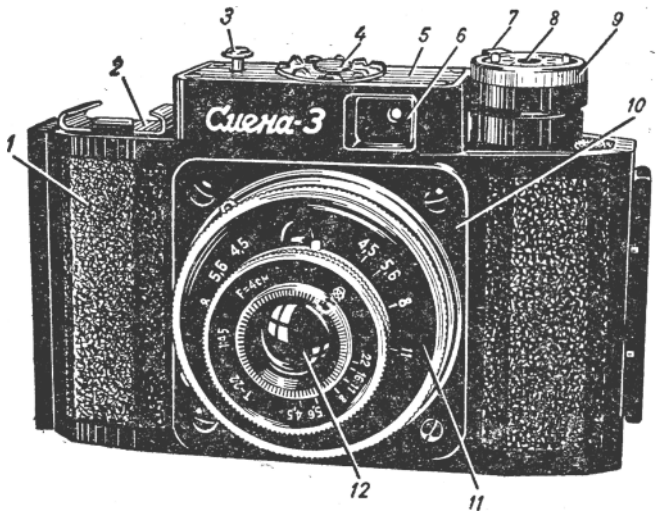


Рис. 81. Фотоаппарат «Смена-3».

системой спуска затвора. Вместо головки перемотки пленки установлен рычаг, который позволяет быстро перезаряжать аппарат. Несколько изменены и другие узлы аппарата.

Основные узлы и детали аппарата

Аппарат состоит из корпуса *1* (рис. 81), клеммы *2,* кнопки спуска 5, счетчика кадров *4,* верхнего щитка 5, видоискателя *6,* рычага перемотки пленки 7, памятной шкалы *8,* крепежного ободка *9,* объективной панели *10,* затвора // и объектива *12*.

Рычажный механизм перемотки

Рычаг *6* (рис. 82) установлен на основании механизма перемотки *2* (рис. 83). Поворачиваясь по часовой стрелке, рычаг делает рабочий ход и протягивает пленку, в обратную сторону он делает холостой ход. Это достигается благодаря храповому колесу / (рис. 82), которое насажено на

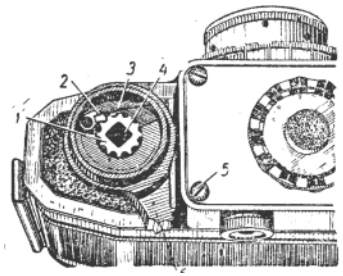


Рис. 82. Заводной механизм.

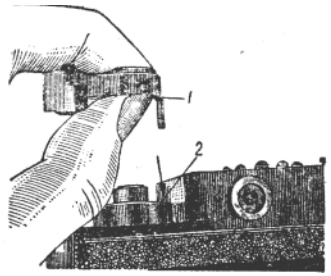


Рис. 83. Установка заводного рычага*

ось *4* поводка перемотки и собачки *2,* находящейся под действием пружины *3.* Когда поворачивают рычаг *6,* собачка *2,* укрепленная на рычаге, попадает в одну из выемок храпового колеса *1* и приводит в действие ось и поводок перемотки. После завода рычаг возвращается в исходное положение при помощи ленточной пружины, расположенной под рычагом. Ось и поводок перемотки благодаря пружине тормоза *1* (см. рис. 66) остаются неподвижными.

Разборка и сборка механизма. По часовой стрелке отвинчивают крепежный ободок *9* (рис. 81) с левой резьбой, под которым находится черная шайба и винт (на рисунке не видно). Отвинтив винт и сняв шайбу, можно снять храповое колесо / (рис. 82) и собачку 2, а затем рычаг 5, под которым расположена ленточная пружина и ее щиток (рис. 83). Снимать и устанавливать рычаг необходимо одновременно со щитком. Пружина всегда находится в заведенном состоянии, и, если снимать только рычаг, пружина может освободиться и выпасть. Чтобы установить пружину, нужно взять щиток *1* левой рукой за имеющийся на нем палец, а правой рукой зацепить конец пружины (для этого на ней на расстоянии 12—15 ***мм*** от начала сделан вырез) и вставить ее в щиток, поворачивая по часовой

стрелке. После этого щиток с пружиной следует поместить в отверстие под рычагом, где расположен штифт, который должен войти в изгиб на конце пружины. Чтобы установить рычаг и щиток с пружиной на камеру, нужно, держа за палец щитка, повернуть рычаг по часовой стрелке (при этом заводится пружина) и установить на камеру, как это показано на рис. 83. При этом палец щитка должен попасть в отверстие на корпусе (см. стрелку).

Неисправности механизма. Кроме неисправностей, описанных в аппарате «Смена», встречаются следующие неисправности:

1. После завода рычаг *6* (рис. 82) не возвращается в исходное положение. Нужно проверить состояние ленточной пружины под рычагом: исправны ли зацепы на ее концах; завинчен ли до упора винт, находящийся под шкалой *8* (рис. 81). Если винт отвинтился, рычаг приподнимается и его штифт выходит из отверстия в пружине. Установка пружины описана выше.

2. При повороте рычага *6* (рис. 82) поводок перемотки остается неподвижным. Нужно проверить состояние собачки *2* и ее пружины *3*. Если пружина ослабла, ее нужно усилить, изогнув, а если пружина отломалась, поставить новую. Для этой цели можно использовать старую часовую пружину. Если сработался зуб собачки 2, его выправляют напильником. Ось собачки нужно смазать маслом.

Эта неисправность может быть вызвана также поломкой торца оси *4,* которая происходит из-за применения некачественных кассет. Поломка и' срабатывание собачки *2* происходит по этой же причине.

После завода рычаг *6* нужно плавно возвращать в исходное положение, чтобы он не ударялся о корпус камеры, так как это может привести к его поломке.

Механизм блокировки и спуска

Нажимая кнопку *3* (рис. 81), производят спуск затвора и одновременно открывают блокировку для перематывания пленки на очередной кадр. Механизм блокировки (пуска) устроен так же, как в аппарате «Смена». Счетчик кадров несколько изменен. В аппарате «Смена-3» защитное стекло не укреплено на верхнем щитке пружиной, а прижимается спиральной пружиной *2* (рис. 84) к щитку 5 (рис. 81).

Принцип работы механизма пуска таков. На стержне спусковой кнопки *3* установлен рычаг, который при спуске нажимает на стержень 3 (рис. 84), находящийся в отверстии корпуса. Стержень перемещает рычаг спуска *5* (рис. 85), который нажимает на палец спускового рычага затвора. Рычаг спуска *5* крепится двумя винтами с уступами *6* и 9, направляющими его движение? пружина 7 возвращает рычаг в исходное положение. На рычаге спуска / (рис. 75)

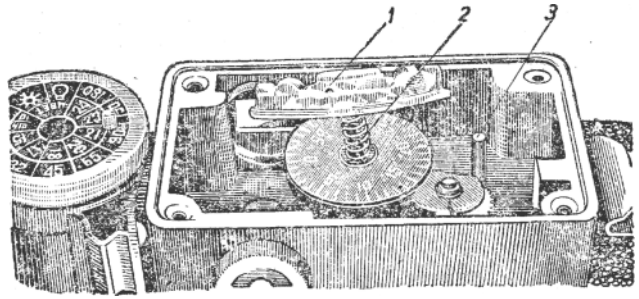


Рис. 84. Счетчик кадров.

установлен палец 5 (рис. 85), который входит в отверстие затвора и перемещается рычагом спуска 5.

Механизм блокировки устроен так, как в аппарате «Смена».

Неисправность системы спуска. При нажатии на кнопку 3 (рис, 81) спуск затвора не происходит. Нужно проверить годность затвора и механизма спуска. До разборки затвора снимают панель объектива *3* (рис. 85) с затвором и осматривают состояние спускового рычага 5. Если винты его крегления б и 9 и пружина 7 находятся на месте, заводят затвор и, нажав пальцем на рычаг 5, перемещают его вниз до упора. При этом затвор должен сработать. Если он сработает, значит неисправна система спуска, а если нет — неисправен затвор. После .ремонта затвора, подробно изложенного при описании фотоаппарата «Смена», следует внимательно осмотреть спусковой рычаг 5 и палец, установленный на нем (см. ниже «Затвор»), Если неисправен затвор, то дальнейшая разборка камеры не производится, разбирается только затвор. При исправном затворе нуж-

но лапку рычага спуска 5 разогнуть немного вверх и тем самым увеличить расстояние, на которое он перемещается при спуске.

Затвор

Затвор устроен так же, как в аппарате «Смена». Несколько изменен рычаг спуска и порядок разборки.

Для полной разборки затвора необходимо отвинтить три винта *2, 4* и *10* (рис. 85), расположенных на обратной стороне панели объектива. Этими винтами укреплен не только наружный корпус затвора, но и его внутреннее

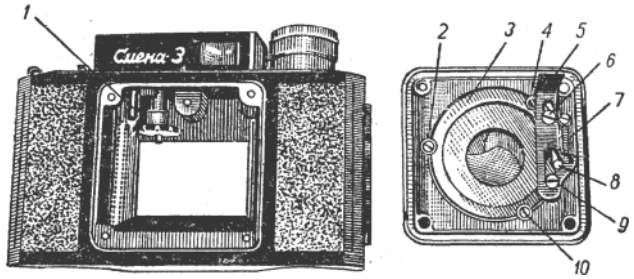


Рис. 85. Детали механизма спуска затвора.

основание, на котором установлены лепестки. В основании и корпусе затвора сделаны отверстия, через которые проходит палец *8* рычага спуска. Следует помнить, что при сборке нужно надеть черную светозащитную шайбу на палец *8* с обратной стороны панели объектива *3* под рычагом спуска *5*.

В аппарате «Смена-3» на рычаге вместо рукоятки установлен палец, о котором уже шла речь. Если он плохо укреплен и имеет люфт, это может послужить причиной неисправности, о которой также шла речь выше. Чтобы укрепить палец, необходимо снять объектив, передний защитный диск, кольцо выдержек и рычаг спуска. Палец ставится на твердый предмет, и место крепления расклепывается.

«СМЕНА-4»

Аппарат «Смена-4» (рис. 86) Является усовершенствованной моделью аппарата «Смена-3». Он снабжен встроенными в затвор механизмом автоспуска и синхроконтактом

для ламп-вспышек, устройство возможные повреждения и ремонт которых такие же, как в аппарате «Смена-2» (см. стр. 111).

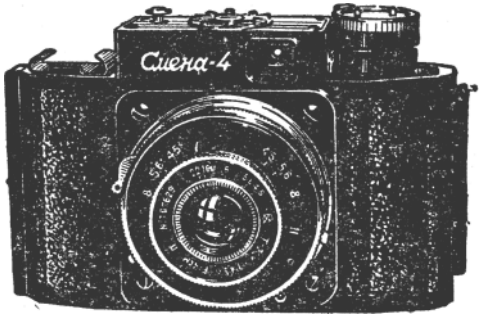


Рис. 86. Фотоаппарат «Смена-4».

«СМЕНА-5»

В фотоаппарате «Смена-5» (рис. 87) сохранились все детали и механизмы предшествующих моделей, поэтому мы рассмотрим только' внесенные изменения и порядок разборки аппарата. Головка перемотки и пружина тормоза, счетчик кадров, объектив и его юстировка выполнены и ремонтируются так же, как аналогичные узлы аппарата

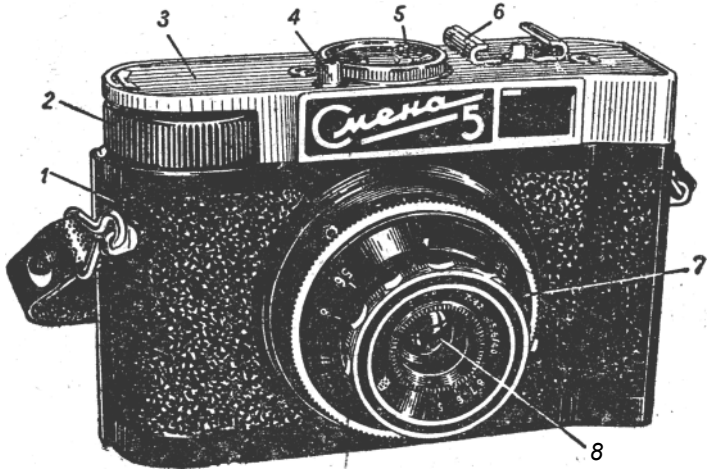


Рис. 87. Фотоаппарат «Смена-5».

«Смена». В.идоискатель аппарата состоит из одной прямоугольной линзы, помещенной под щитком *3*. Под линзой установлена пружинная пластинка. Чтобы снять щиток 3, нужно отвинтить сверху два винта.

Основные узлы и детали аппарата

Аппарат состоит из корпуса / (рис. 87), головки перемотки 2, верхнего щитка 3, кнопки спуска *4,* памятной шкалы 5, клеммы *6,* затвора 7, объектива *8*.

Фильмовый канал и механизм, регулирующий протягивание пленки

Во всех предшествующих моделях аппарата «Смена» пленка перематывалась справа налево, а в «Смене-5» она

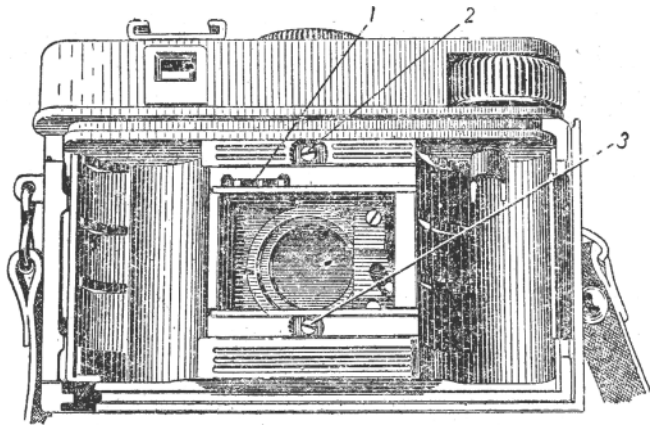


Рис. 88. Фильмовый канал.

перематывается слева направо. Головка перемотки *2* (рис. 87) насажена на ось поводка и укреплена винтом. Под головкой находится пружина тормоза.

Когда протягивается пленка, ее перфорация вращает диск с зубьями / (рис. 88), который навинчен (резьба правая) на ось / (рис. 89) и приводит в действие механизм, регулирующий протягивание пленки только на величину одного кадра. Этот механизм устроен и действует так же, как аналогичный механизм аппарата «Смена». Разница

заключается в том, что вместо шпильки 7 (рис. 70) в аппарате «Смена-5» установлен рычаг *3* (рис. 89), Когда палец *2* доходит до рычага *3* и ось / не может дальше вращаться, движение пленки прекращается. При нажатии кнопки

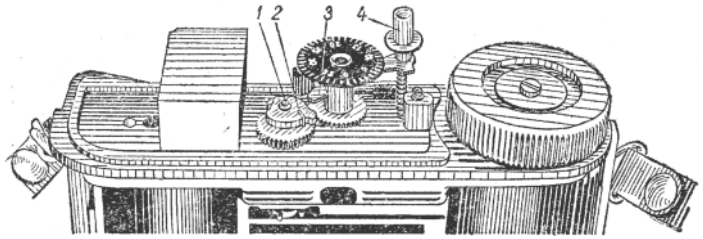


Рис. 89, Расположение деталей под верхним щитком.

спуска *4* рычаг *3* опускается и открывает путь пленке. Неисправности механизма и их устранение подробно изложены при описании аппарата «Смена».

Механизм спуска затвора

Механизм спуска затвора аналогичен механизму спуска аппарата «Смена-3». Когда нажимают на спусковую кнопку *4* (рис. 89), стержень на котором она установлена, опускается и нажимает на отгиб пластины *4* (рис. 90). Пластина поворачивает палец 5, установленный на спусковом рычаге затвора.

Неисправности механизма спуска затвора подробно изложены на стр. 119.

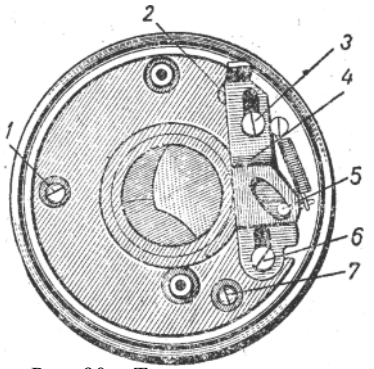


Рис. 90. Тыльная сторона панели затвора.

Затвор

Затвор аппарата «Смена-5» устроен так же, как затвор «Смены». Лицевую часть затвора разбирают, как и в предшествующих моделях. Тыльную сторону (рис. 90) разбирают так. Отвинчивают винты *2* и *3* (рис. 88) и снимают переднюю панель с затвором. Чтобы отделить затвор, не-

обходимо отвинтить винты *3* и *6* (рис. 90) и снять спусковую пластину *4*. Затем отвинчивают винты *1, 2, 7* и снимают затвор. Этими же винтами крепится основание затвора к корпусу. *

Собирая затвор, нужно сначала соединить и укрепить винтами основание затвора, корпус и переднюю панель, а затем собрать лицевую сторону.

«СМЕНА-6»

Фотоаппарат «Смена-6» (рис. 91) является усовершенствованной моделью аппарата «Смена-5» со встроенным в

Рис. 91. Фотоаппарат «Смена-6».

механизме затвора автоспуском. Автоспуск устроен аналогично автоспуску аппарата «Смена-2».

«СМЕНА-М»

Фотоаппарат «Смена-М» (рис. 92) аналогичен аппарату «Смена», в котором спуск затвора и пуск механизма блокировки объединены в один узел. Механизм, регулирующий перемотку пленки на величину одного кадра, принципиально ничем не отличается от механизма аппарата «Смена-3». Несколько изменена конструкция счетчика кадров.

Разборка аппарата

Аппарат разбирают так же, как аппарат «Смена». Однако следует помнить, что на оси рычага *1* (рис. 93) и на оси

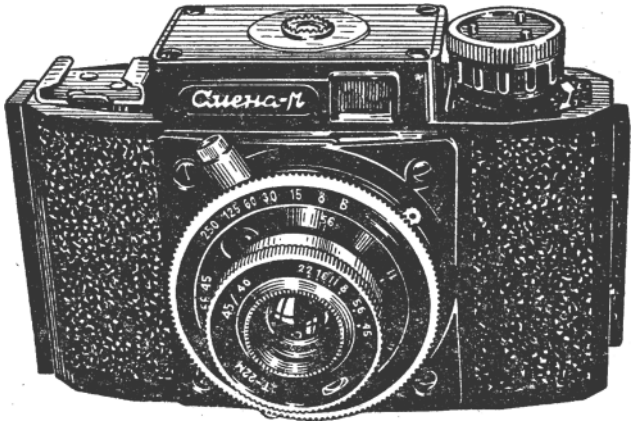


Рис. 92. Фотоаппарат «Смена-М».

стержня *2* (рис. 94) установлены спиральные пружины, которые могут выпасть при снятии передней панели. Поэтому, снимая панель, необходимо держать рукой рычаг.

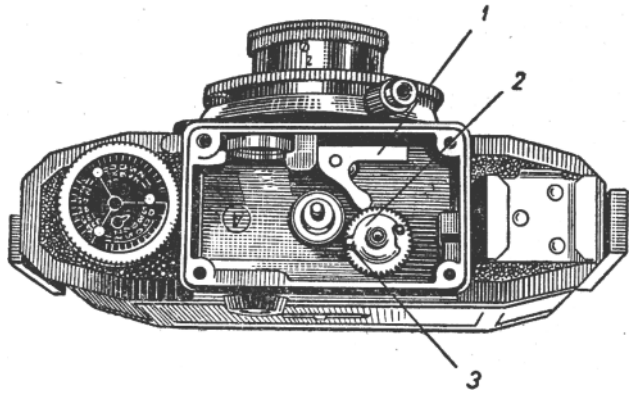


Рис. 93. Детали пускового механизма.

Стержень *2* входит в отверстие оси рычага *1* (рис. 93). Чтобы снять панель, на которой укреплен затвор, нужно отвинтить четыре винта на ее лицевой стороне.

Счетчик кадров аппарата «Смена-М» устроен так же, как аналогичный узел аппарата «Смена-3» (см. рис. 84). При разборке и сборке аппарата следует помнить, что защитный диск *1* находится под действием пружины *2*.

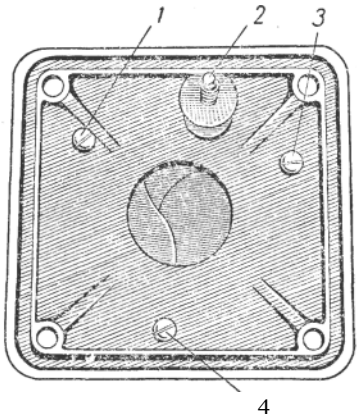


Рис. 94. Тыльная сторона объективной панели.

Для снятия затвора нужно отвинтить винты *1*, *3*, *4* (рис. 94).

Механизм, регулирующий протягивание пленки на величину одного кадра

Механизм, регулирующий протягивание пленки на величину одного кадра, устроен и действует так же, как аналогичные механизмы во всех моделях аппарата «Смена». Однако изменилась конфигурация и расположение рычага *1* (рис, 93). Рычаг / останавливает движение диска 2, когда палец *3* доходит до рычага /. Когда производят спуск затвора, опускается стержень *2* (рис. 94), который опускает рычаг *1* (рис. 93) и позволяет протянуть пленку на следующий кадр.

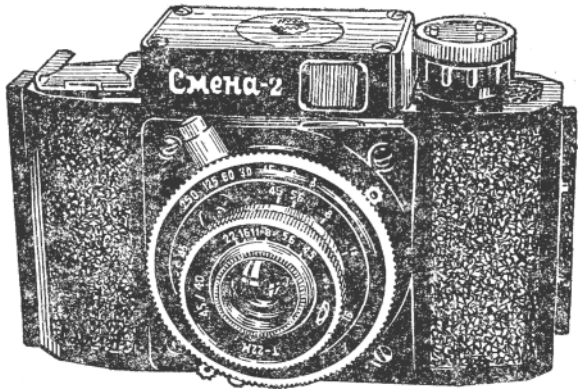
«СМЕНА-2М»

Фотоаппарат «Смена-2М» (рис. 95) является усовершенствованной моделью аппарата «Смена-М» с автоматическим спуском затвора. Устройство и ремонт механизма автоспуска подробно изложены на стр. 111.

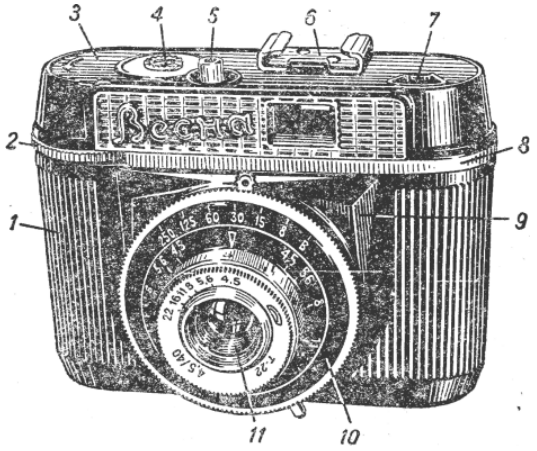
«ВЕСНА»

«Весна» — это одна из новых моделей описываемой группы аппаратов. Основные узлы аппарата «Весна» выполнены так же, как в аппарате «Смена». По сравнению с другими аппаратами типа «Смена» новый аппарат имеет ряд преимуществ: механизм перемотки пленки сблокирован с затвором и спуск затвора нельзя произвести до тех пор, пока пленка не будет протянута на очередной кадр. Небольшой размер и вес аппарата делают его «карманным».

Рис. 95. Фотоаппарат «Смена-2М».



Ряс. 96. Фотоаппарат «Весна».



Заряд пленки обеспечивает получение 41 кадра размером 2,4x3,2 *см*.

Объектив, механизм затвора и синхроконтакт повторяют аналогичные узлы аппаратов «Смена» и «Смена-2».

Основные узлы и детали аппарата

Аппарат «Весна» состоит из крышки / (рис. 96), диска перемотки 2, верхнего щитка 3, диска с индексом $4_У$ кнопки спуска 5, клеммы б, памятной шкалы 7, корпуса S, объективной панели 9, затвора *10,* объектива //.

Разборка и сборка аппарата

При разборке аппарата для ремонта необходимо снять верхний щиток *3* (рис. 96) или затвор. Чтобы снять щиток, нужно отвинтить винт / (рис. 97) и винт, расположенный внутри аппарата (на рисунке не видно). Для этого отвертку вставляют в отверстие на пружинной планке *2* (см. стрелку). Отвинчивая винты, нужно левой рукой держать щиток, чтобы он не упал и не рассыпались детали, находящиеся под ним.

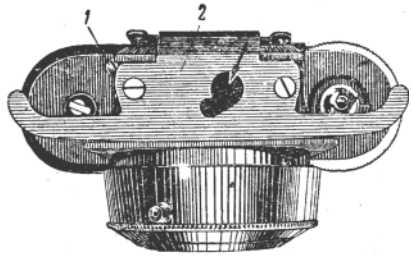


Рис. 97. Корпус аппарата.

Под диском *4* (рис. 96) находится спиральная пружина 7 (рис. 99), установленная на оси диска счетчика, под ней находится шайба. Кнопка спуска 5* надета на спусковую ось. Пружина *2* ничем не укреплена. Поэтому, снимая щиток, нужно следить, чтобы указанные детали не выпали. Чтобы снять затвор, нужно отвинтить три винта, расположенных внутри камеры, два из которых (винты *1* и *4)* видны на рис. 98, а третий находится там же. При этом затвор поворачивают на 90° и снимают его. Затвор поворачивают, чтобы винт *8* (рис. 100) освободить из прямоугольного отверстия на передней панели аппарата, которая укреплена винтами *1 , 2 , 3 с* плоскими головками.

Фильмовый канал и механизм блокировки

Пленка протягивается при вращении диска *2* (рис. 96), насаженного на ось поводка *3* (рис. 98). Под диском на оси поводка расположена пружина тормоза, которая позволяет диску вращаться только против часовой стрелки. Когда движется пленка, вращается диск с зубьями 2, навинченный на ось механизма блокировки (резьба правая). Диск с зубьями вращает ось, на которой установлен диск *3* (рис. 99) с пальцем *6.* Когда палец *6* доходит до шпильки *4,* движение пленки прекращается. Следует обратить внимание на два выреза, имеющиеся на диске *3,* рядом с пальцем *6.* Когда палец доходит до шпильки *4,* можно произвести спуск затвора, так как шпилька, находясь над вырезом в диске (открыта блокировка), позволяет кнопке спуска *5* опуститься. В любом другом положении диска *3* кнопка 5 опуститься не может, так как конец шпильки *4* опирается о диск.

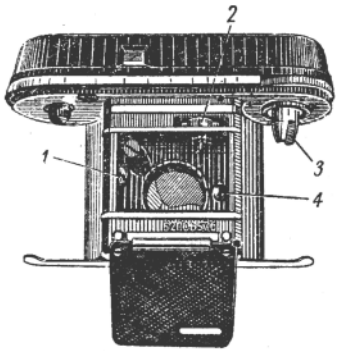


Рис. 98. Фильмовый канал.

Под диском *3* находится пружина, а диск имеет некоторый свободный ход по отношению к шестерне, расположенной под ним. Когда протягивают пленку и палец *6* доходит до шпильки *4,* движение пленки не прекращается сразу, а продолжается до тех пор, пока шестерня, находящаяся под диском 5, имеет возможность вращаться (примерно на 50°). В это время пружина под диском заводится. После нажатия на кнопку, спуска диск *3* под действием пружины поворачивается на 50° и шпилька *4* снова оказывается по другую сторону пальца *6* над диском. Теперь можно произвести- очередной завод механизма.

Неисправности механизма. 1. Диск перемотки *2* (рис. 96) не вращает поводок перемотки *3* (рис. 98). При этом чувствуется, что диск перемотки имеет некоторый люфт. Эта неисправность появляется в результате самоотвинчивания винта *8* (рис. 99). Следует снять верхний щиток *3* (рис. 96), установить диск перемотки на место и завинтить винт.

2 Пленка перематывается безостановочно имеханизм блокировки не ботает Эта неисправность появляется в результате

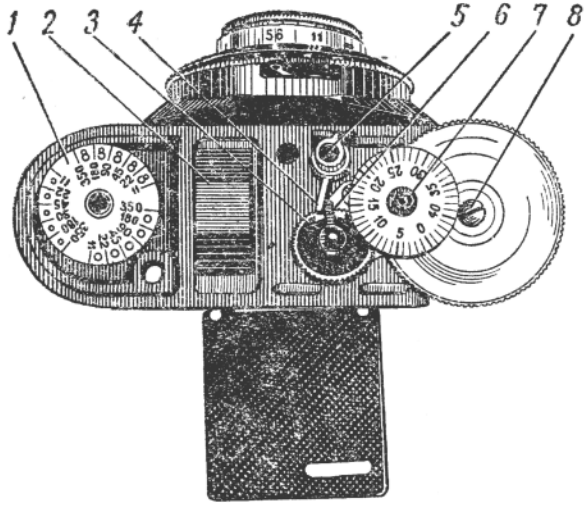
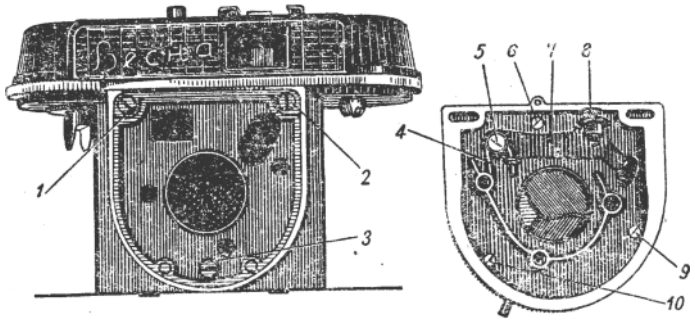


Рис. 99. Механизм блокировки спуска.

обламывания пальца *6* (рис. 99). В аппаратах первых выпусков диск 3 и палец *6* изготовлены из пластмассы, а в аппаратах последующих выпусков из металла. Палец 6



/ Рис. 100. Передняя панель и тыльная сторона затвора.

отламывается только в результате приложим большего усилия в перемотке пленки. Поэтому кассеты должны быть качественные и пленка должна перематываться без большого усилия. Для устранения неисправности нужно изготовить металлический диск с пальцем. Диск крепится разрезной шайбой.

3. При нажатии на кнопку спуска спуск затвора не происходит. В первую очередь нужно проверить исправность затвора. Для этого отвинчивают винты и снимают затвор. Затем заводят затвор и производят спуск, нажимая на рычаг 7 (рис. 100). Если окажется, что затвор исправен, нужно отрегулировать

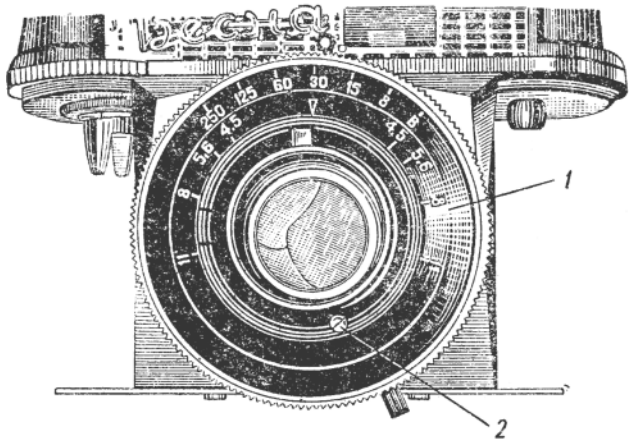


Рис. 101. Лицевая сторона затвора.

высоту винта *8.* На нижней стороне винта находится шлиц, в который вставляют отвертку и, поворачивая винт, несколько поднимают его шляпку, на которую опирается ось кнопки спуска 5 (рис. 99). Этим самым увеличивается угол поворота рычага 7 (рис. 100), который поворачивается на оси 5 и возвращается в исходное положение при помощи пружины *4.*

Затвор

Механизм затвора выполнен аналогично механизму затвора аппарата «Смена» (см. стр. 102). Несколько иначе разбирают его лицевую часть. Чтобы вывинтить объектив, освобождают стопорные винты, снимают передний ободок и, сделав резьбовую отметку (см. стр. 103), вывинчивают объектив. После этого отвинчивают винт *2* (рис. 101), НОВО-

рачивают диск шкалы *1* против часовой стрелки на 10—15° до совмещения двух выступов на диске с углублениями на основании затвора и снимают диск. Чтобы извлечь основание затвора, отвинчивают винты 6, 9 и *10* (рис. 100).

ФОТОАППАРАТ «КИЕВ-ВЕГА»

Аппарат «Киев-Бега» (рис. 102) является малоформатным аппаратом с размером кадра 10х14 *мм.* Один заряд пленки позволяет сделать 20 снимков. Небольшой вес и

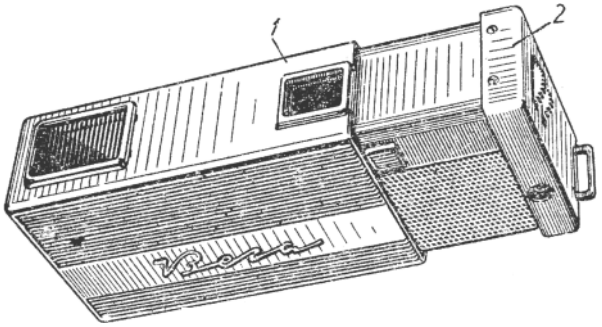


Рис. 102. Фотоаппарат «Киев-Бега».

размеры делают этот аппарат «карманным». Аппарат прост по устройству и в эксплуатации. Затвор и механизм перемоткк — сблокированы. Синхроконтакт позволяет пользоваться лампой-вспышкой при всех выдержках затвора.

Устройство и принцип действия механизмов аппарата

Все механизмы аппарата «Киев-Вега» приводятся в действие одним движением рабочего плато / (рис. 103). Движение плато ограничивается планкой 5, которая помещена в отверстии *2* рабочего плато. При этом палец 3, расположенный в отверстии *4,* скользит по эллипсообразной поверхности плато. Палец *3* укреплен на обратной стороне диска 3 (см. рис. 108), а место его установки обозначено стрелкой. Диск 3 связан с поводком *1,* протягивающим пленку (подробно о нем см. ниже). Когда плато передвигают вправо, оно вращает поводок; при обратном ходе плато поводок остается неподвижным. Одновременно с этим, когда плато выдвигают, палец 3 (рис. 103) попадает в одно из углублений на диске *6* счетчика кадров и поворачивает его на одно

деление. Отгиб 5, расположенный в отверстии 9, связан с пластиной *6* (см. рис. 108), которая прижимает пленку в фильмовом канале. На рис. ПО видна соединительная пластинка *2,* на которой укреплена прижимная пластина *6* (рис. 108). Отгиб пластинки *2* (рис. 110) находится в отверстии внутреннего корпуса •аппарата. На рис. 103 этот отгиб показан под номером *8.* Таким образом, когда выдвигают рабочее плато /, отгиб *8* (рис. 103) доходит до края отверстия *9* и прижимает пленку в фильмовом канале. В то время, когда поводок *1* (рис. 108) протягивает пленку, отгиб *8* (рис. 103) освобождает прижимную пластинку и пленка свободно протягивается. Кроме того, при движении рабочего плато заводится затвор (подробно работа затвора описана ниже).

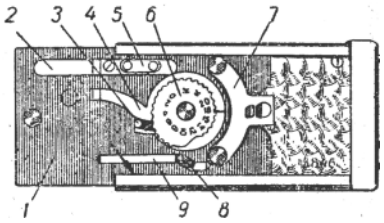


Рис. 103. Рабочее плато аппарата.

Разборка и сборка аппарата

Прежде всего снимают наручный ремень и кожух / (рис. 102). После этого отвинчивают четыре винта и сни-

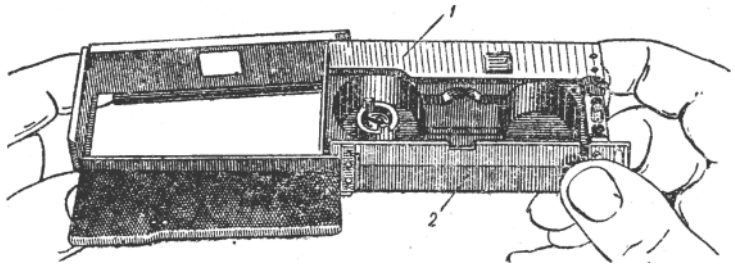
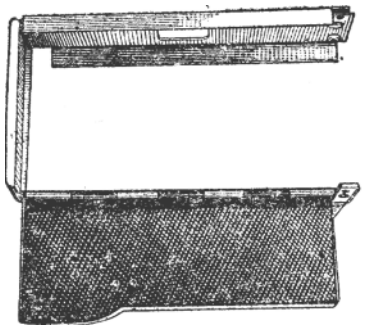


Рис. 104. Установка механизма в наружный корпус.

мают боковой щиток -*2.* Затем механизм извлекают из наружного корпуса (см. рис. 104) и снимают рабочее плато / (рис. ЮЗ)»-При этом следует снять планку *2* (рис. 106), запомнив ее расположение. На рис. 107 механизм изобра-

жен без рабочего плато. Обратите внимание на боковые щитки *4* и 9. На рис. 107 показаны только отгибы щитков, а



Рис, 105. Наружный корпус аппарата

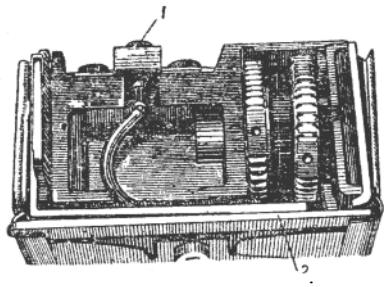


Рис. 106. Боковая сторона без щитка

на рис. 104 под номером *2* один из щитков показан полностью. На рис. 107 видно отверстие *10,* в котором помещен и передвигается палец *11.* На отгибе щитка *9* сделан вы-

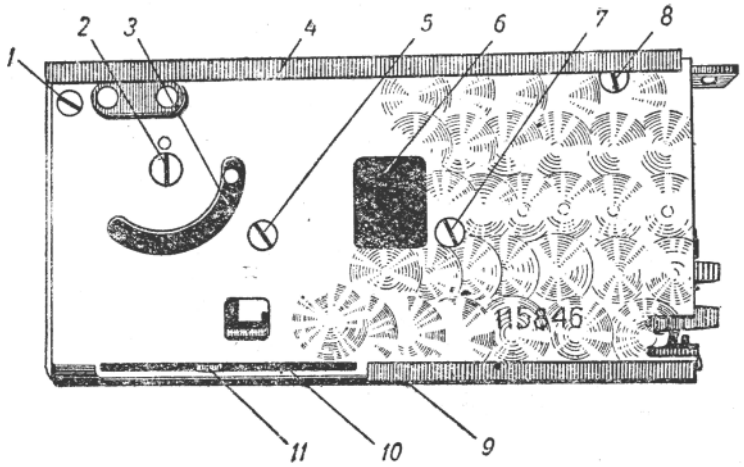


Рис. 107. Механизм при снятом плато.

рез, расположение которого нужно запомнить, чтобы правильно установить щитки при сборке аппарата.

На рис. 107 видно отверстие 3, в котором расположен и передвигается палец 3 (рис. 103). Винтом *2* (рис. 107) крепится основание поводка перемотки / (рис. 108). При разборке аппарата винт *2* (рис. 107) отвинчивать не следует. Затем отвинчивают винты Л 5, 7, *8* (рис. 107) и извлекают механизм из внутреннего корпуса (см. рис. 110). На рис. 109 показано, как нужно держать детали механизма при установке его в корпус.

Примерно так же держат механизм при извлечении его из корпуса. Необходимо только помнить, что устанавливать и извлекать механизм нужно не сбоку, а только сверху.

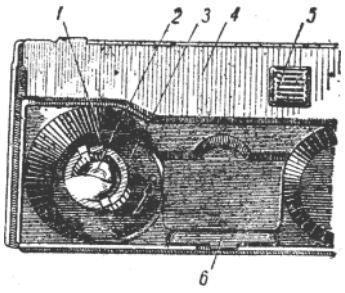


Рис. 108. Поводок перемотки и кнопка спуска,

Механизм состоит из двух отдельных несвязанных между собой частей: пластмассового фильмового канала (его лицевая сторона изображена на рис. 114) с объективом и диафрагмой и шторного затвора (рис. 111),

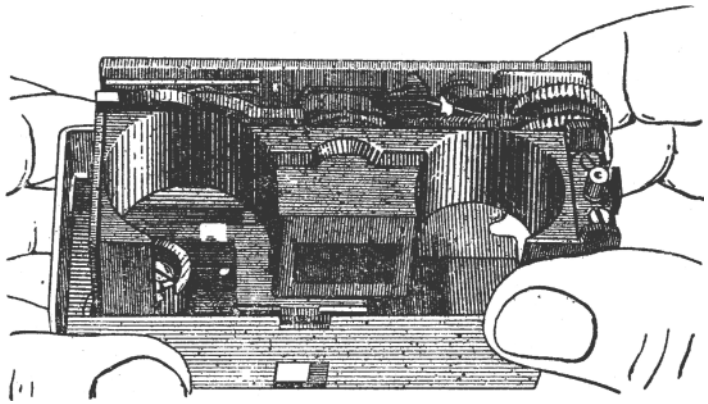


Рис. 109. Установка механизма во внутренний корпус.

Собирают аппарат в обратной последовательности. При этом очень важно правильно установить механизм во внутренний и наружный корпус. При установке во внутренний корпус нужно взять детали, как показано на рис. 109, и вдвинуть их в корпус. При этом плато шторного затвора следует установить позади высеченных усиков *1 и 4*

(рис. ПО), которые регулируют посадку и неподвижность плато. Отгибы 5 (рис. 114) и 9 (рис. 111), образующие электрическую цепь синхроконтакта, должны соединиться. Затем нужно завинтить вийты /, 5, 7, *8* (рис. 107).

Перед установкой механизма нужно проверить, на месте ли проклалка *3* (см: рис. 110) и пластинка *2*.

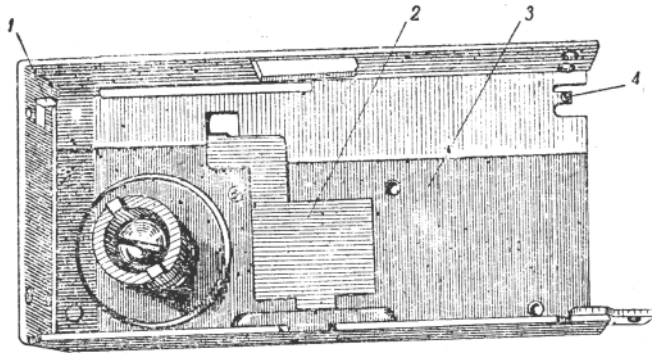


Рис. 110. Внутренний корпус.

Чтобы установить механизм в наружный корпус, ставят на место планку *1* (рис. 104), которая ничем не укреплена, устанавливают щитки *4* и *9* (рис. 107) и, держа пальцами правой руки механизм, рабочее плато и щитки вдвигают в корпус, как показано на рис. 104. После этого устанавливают планку *2* (рис. 106) и надевают щиток *2* (рис. 102).

Механизм транспортировки пленки

Пленка перематывается из одного отделения кассеты в другое при помощи поводка / (рис. 108). Поводок насажен на ось диска *3* и укреплен винтом *2*. Под поводком имеется спиральная пружина, позволяющая поводку вращаться в одну сторону и тормозящая его движение в обратную сторону.

Неисправность механизма перемотки встречается редко.

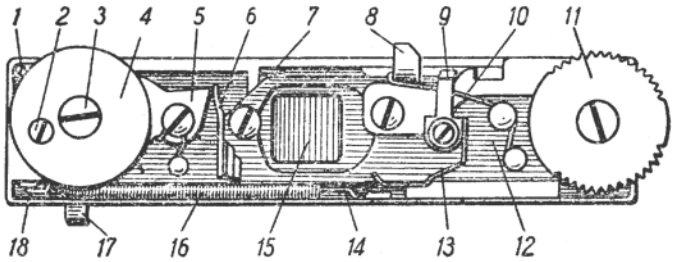
Нужно следить, чтобы не отвинчивался винт *2* и пружина находилась на месте, а также, чтобы палец *3* (рис. 103), который установлен на диске *3* (рис. 108), был хорошо укреплен и не имел люфта.

Для разборки механизма перемотки достаточно отвинтить винт *2* (рис. 108).

Пленка в фильмовом канале прижимается пластиной б. Ее устройство и принцип действия подробно изложены в предыдущем параграфе.

Шторный затвор

Шторный металлический затвор с постоянной щелью состоит из двух шторок, которые приводятся в действие пружиной *16* (рис. 111).



Рис, 111, Механизм затвора в незаведенном состоянии.

Принцип действия затвора. В пазах основания затвора 5 (рис, 113,а) помещены и передвигаются две шторки, которые расположены одна над другой. Верхняя шторка *2*

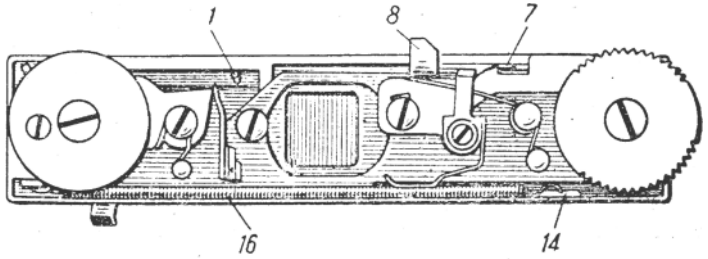


Рис. 112. Механизм затвора в заведенном состоянии.

показана на рис. 113,а, а нижняя — *6* — на рис. 113,6. Назовем шторку *2* — первой, а шторку *6* — второй. На рис, 113,я шторки находятся в незаведенном положении, а на рис. 113,6 — в заведенном.

При незаведенном затворе кадровое окно *15* (рис. 111) закрыто второй шторкой, на которой имеется палец / и два отгиба 7 и *14.* Палец и отгибы расположены и передвигаются в отверстиях основания затвора 5 (рис. 113,а) и в незаведенном состоянии находятся в левом крайнем положении. На первой шторке имеется отгиб *18* (рис. 111) и усик *17.* Пружина *16* зацеплена за отгибы *14* и *18.*

Чтобы завести затвор и протянуть пленку, нужно закрыть и открыть камеру. При этом рабочее плато / (рис. 103)

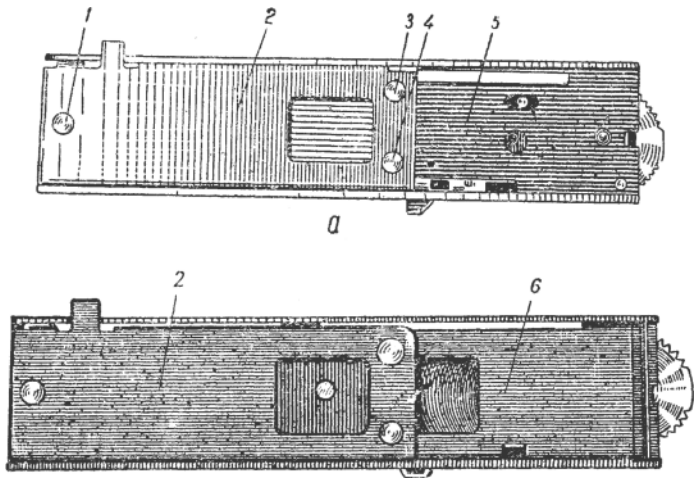


Рис. ИЗ. Шторки затвора:
а — в незаведенном состоянии; *б* — в заведенном состоянии.

с помощью ускка *17* (рис. 111), который находится в отверстии рабочего плато (см. стрелку на рис. 103), передвигает шторки и устанавливает их в положение «на взводе» (рис. 113,6). Отгиб 7 (рис. 112) попадает в вырез на спусковой планке 5, а палец / устанавливается в крайнем правом положении. Затем первая шторка возвращается (плато движется вперед и назад) в исходное положение, а вторая шторка вернуться не может, так как рычаг *8* держит отгиб 7. В это же время натягивается пружина *16* (см. рис. 111 и 112).

Когда нажимают на кнопку спуска 5 (рис. 108), опускается рычаг *8* (рис. 112) и освобождает усик 7. Это позволяет

второй шторке, находящейся под действием пружины *16,* вернуться в исходное положение.

При заведенном затворе кадровое окно первой шторки 2 (рис. 113,6) находится против кадрового окна *15* (рис. 111). Но само кадровое окно первой шторки закрыто второй шторкой и на поле кадрового окна видна красная точка, (см. рис. 113,6).

Когда затвор срабатывает, т. е. вторая шторка возвращается в исходное положение, ее кадровое окно пробегает мимо совмещенных кадровых окон первой шторки и основания затвора и открывает доступ световых лучей к объективу.

Выдержки затвора. Величина выдержки (1/30; 1/60; 1/200 *сек)* зависит от скорости движения второй шторки, которая регулируется рычагом *5* (рис. 111) и маховиком *4.*

При движении второй шторки палец *1,* укрепленный на ней, наталкивается на рычаг 5, который винтом *2* соединен с маховиком *4.* Когда палец / скользит по кривой рычага 5, рычаг поворачивается вместе с маховиком. Чем ниже опущен рычаг 5, тем меньше времени занимает преодоление этого препятствия и тем скорее движется шторка.

Для установки определенной выдержки поворачивают диск *11,* который передвигает планку *12.* Отгиб планки *6* нажимает на рычаг *5* и устанавливает его в нужное положение. При выдержке 1/200 сек рычаг и маховик выключаются и не тормозят движение шторки.

Неисправности затвора. 1. Не работают выдержки 1/30 и 1/60 *сек.* Следует проверить подвижность рычага 5 и маховика *4,* а также состояние пружины, которая помещена на оси рычага 5 и возвращает его в исходное положение. Ось рычага нужно смазать маслом.

2. После нажатия на кнопку спуска затвор не срабатывает. Случается, что одна из шторок передвигается с большим трудом. Нужно проверить не деформировались ли шторки и немного опилить выступы /, *3* и *4* (рис. 113,а).

3. Вторая шторка не устанавливается в положение «на взводе». Следует проверить подвижность рычага *8* (ркс. 111) и состояние пружины, возвращающей его в исходное положение.

Синхроконтак1

Штепсельное гнездо синхроконтакта *1* (рис. 106) соединено электропроводом с контактным механизмом, расположенным внутри камеры.

Контактный механизм состоит из ламели, которая имеет два пружинных отгиба *9* и *13* (рис. 111). Электропровод *4* (рис. 114) припаян к ламели 3. Отгиб 5 этой ламели при сборке аппарата соединяется с отгибом *9* (рис. 111). Таким

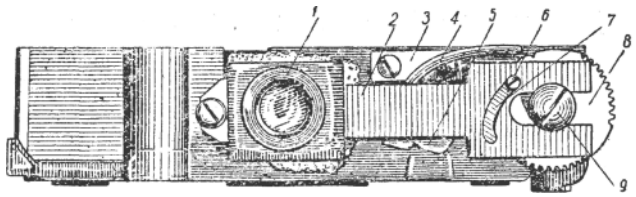


Рис. 114. Объектив и диафрагма.

образом создается электрическая цепь, которая замыкается при касании отгиба шторки *14* об отгиб ламели *13* во время движения второй шторки. Электрическая цепь замыкается в момент полного открытия затвора, поэтому импульсными лампами-вспышками можно пользоваться при любой выдержке. Обратите внимание на отгибы *13* и *14.* Они имеют удлиненную форму и при движении шторки скользят один относительно другого определенное время, равное времени упреждения, которое необходимо при использовании лампы-вспышки одноразового действия (см. стр. 30), поэтому в аппарате «Киев-Вега» при выдержках $^{г}/_{30}$ и ^{Veo} ^{сек} можно применять одноразовые лампы-вспышки.

При отсутствии контакта в электрической цепи нужно проверить надежность соединения отгибов *5* (рис. 114) и 9 (рис. 111), а также, есть ли контакт между подвижными отгибами *14* (рис. 111) и *13.* Если контакта нет, нужно немного подогнуть отгиб *13.*

Объектив и диафрагма

Объектив «Индустар-М» состоит из трех линз и расположен позади затвора. Объектив не имеет фокусировочного устройства и поэтому укреплен жестко. Диафрагма находится между второй и третьей линзами.

Разбирают объектив так. Снимают резиновую прокладку и отвинчивают ободок У (рис. 114), которым укреплена передняя линза. Между первой и второй линзами расположена прокладка, которая свободно выпадает, после чего можно извлечь вторую линзу. Третья линза укреплена кольцом в тыльной части объектива. Кольцо завинчено на резьбе. Диафрагма состоит из двух подвижных пластинок с квадратными отверстиями. Они расположены в щелях оправы объектива. Передвигаются пластинки при помощи диска *8* и винта *6.*

Неисправности объектива и диафрагмы встречаются очень редко.

ФОТОАППАРАТЫ ФЭД, «ЗОРКИЙ», «ЗОРКИЙ-2», « ЗОРКИИ-С», « ЗОРКИЙ-2С »

Данная группа аппаратов одна из наиболее многочисленных, по разнообразию и количеству моделей. В основе всей группы лежит модель аппарата ФЭД. Некоторые узлы аппарата ФЭД полностью сохранены и положены в основу не только аппаратов этой группы, но и других групп, например, групп «Зоркий-3», ФЭД-2, «Зенит» и др. Кроме того, многие, изложенные в этой главе ремонтные операции, относятся и к аппаратам, описанным в последующих главах. Поэтому аппаратам ФЭД и «Зоркий» уделяется особое внимание.

ФОТОАППАРАТЫ ФЭД И «ЗОРКИЙ»

Устройство аппаратов ФЭД и «Зоркий» совершенно одинаковое, но они выпускались разными заводами. В дальнейшем на базе того и другого аппаратов были выпущены многочисленные по конструкции и оснащению модели.

Основные наружные узлы и детали аппаратов

Наружные детали аппаратов ФЭД (рис. 115) и «Зоркий» (рис. 116): окуляр видоискателя /, окуляр дальномера *2,* монтажная крышка *3,* головка возврата пленки *4,* защитное стекло дальномера *5,* верхний щиток *6,* клемма 7, головка выдержек *8,* ободок кнопки спуска 9, рукоятка выключателя *10,* кнопка спуска *11,* заводная головка *12,* лимб счетчика кадров *13,* корпус *14.*

Нижняя съемная крышка

Нижняя съемная крышка (рис. 117) открывает доступ внутрь камеры при зарядке пленкой. Она снимается только во время зарядки и извлечения заснятой пленки.

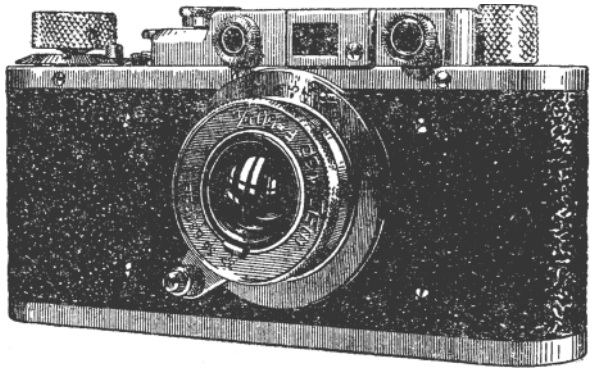


Рис. 115. Фотоаппарат ФЭД.

На нижней крышке расположены: штативное гнездо *2,* планка 3 и замок 4. Штативное гнездо *2* с резьбой $^{3}/_{8}$ дюйма закрепляет камеру на штативе и своим пальцем центрирует

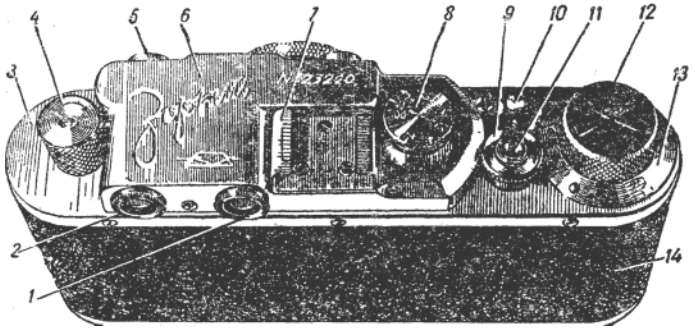


Рис. 116. Фотоаппарат «Зоркий».

ось приемной катушки. Планка *3* придает жесткость корпусу камеры. Крышка крепится на корпусе с одной стороны серьгой *1* и с другой стороны — замком *4.* Замок состоит из указателя со скобой, планки замка, шайбы и винта.

Замок должен поворачиваться с небольшим усилием и в запертом положении входить под скобу (аппараты старых выпусков) или в щель на корпусе затвора (аппараты последних выпусков). Стрелка указателя при этом должна быть направлена на надпись «Закрыто».

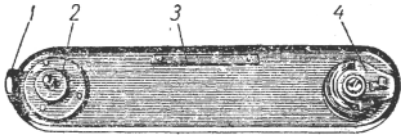


Рис. 117. Съемная крышка.

Если крышка слабо прикреплена к корпусу и имеет горизонтальный люфт, нужно слегка подогнуть вовнутрь серьгу /. Если замок запирается свободно и крышка имеет вертикальный люфт, то нужно подогнуть запирающий выступ замка так, чтобы создать легкий натяг. Высеченный усик замка удерживает кассету в нужном по отношению к кадровому окну положении. Его высота регулируется подгибкой или подпилкой.

Гнездо *2* крепится тремя винтами, которые должны быть затянуты до отказа, иначе аппарат неустойчив на штативе.

Движение пленки в фильмовом канале. Механизм возврата, опорный диск, приемная катушка

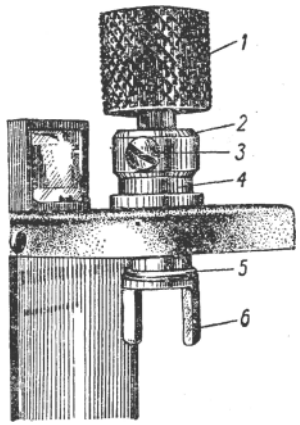


Рис. 118. Механизм возврата пленки.

При эксплуатации аппарата пленка движется из кассеты по фильмовому каналу и наматывается на приемную катушку. Если пленка перемещается с затруднением, могут .быть случаи наложения кадра на кадр, разрывы перфорации и прочее.

Нормальное продвижение пленки зависит от правильной работы трех узлов аппарата: механизма возврата пленки (рис. 118), опорного диска *5* (рис. 119) и приемной катушки *4.*

Механизм возврата пленки состоит из головки *1,* (рис. 118), кольца 2, винта 5, втулки поводка 4, пружины 5, поводка *6.* Втулка поводка *4* укреплена неподвижно. Головка и поводок должны свободно вращаться и иметь некоторый вертикальный люфт, выбираемый пружиной *5.*

Если поводок туго вращается, пленка будет перематываться с трудом.

Опорный диск *5* (рис. 119) вместе с двумя пружинами, которые находятся под ним, помещен в специальном выфрезерованном отверстии внутри корпуса аппарата. Он прижимает пленку к направляющим полозкам корпуса затвора, относительно которых юстируется объектив.

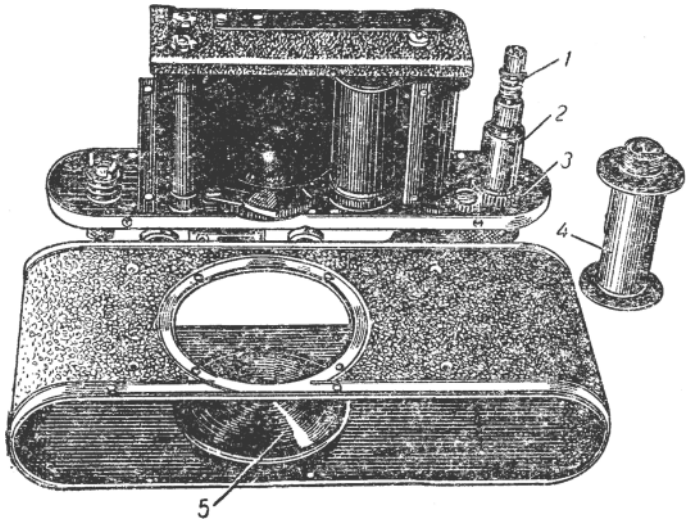


Рис. 119. Детали механизма перемотки пленки.

Опорный диск должен иметь определенный люфт, иначе он сильно сжимает пленку и она протягивается с трудом. Чтобы проверить, имеет ли спорный диск люфт, заводят затвор, устанавливают выдержку «В» (от руки), нажимают на кнопку спуска и держат затвор открытым. Затем большим пальцем левой р-уки нажимают на диск и проверяют степень свободного перемещения диска между наружным корпусом и корпусом затвора (т. е. люфта). Величина люфта должна быть не менее тройной толщины пленки. Люфт диска *5* нужно проверять при заряженном аппарате, так как прикосновение пальцем к непокрытому диску приводит к его коррозии.

Между опорным диском и стенкой наружного корпуса не должно быть зазора, так как пленка при зарядке аппарата может попасть между опорным диском и корпусом. Если у

диска нет люфта, значит деформирован корпус или диск вышел из фрезерованного отверстия. Чтобы устранить эти неполадки, механизм вынимают из корпуса (см. стр. 147).

Корпус внимательно осматривают и вырихтовывают деформированные места. Затем диск ставят на место и проверяют пружины под ним. Пленку протягивает ведущий барабана *2* (рис. 131), связанный с заводным механизмом, а приемная катушка *4* (рис. 119) наматывает пленку. Приемную катушку насаживают на барабан *2*.

По конструкции барабаны бывают разные, но принцип их действия одинаковый. ФЭД старого образца имеет большой удлиненный барабан, насаженный на длинную ось (рис. 119), в торец которой входит выступ штативного гнезда *2* (рис. 117) нижней крышки. В аппаратах ФЭД последних образцов и ФЭД-2 барабан короткий на короткой оси, и выступ штативкого гнезда входит в торец самой катушки.

«Зоркий» выпускается с большим барабаном, но в аппаратах первых выпусков катушка плотно надевалась на барабан, а в последних свободно, на барабане есть специальные выступы, за которые цепляет один из двух штифтов, имеющихся внутри катушки.

Барабан приемной катушки крепится на заводной шестерне *2* (рис. 125), в отверстие которой ввинчивается ось барабана. Между барабаном и опорным фланцем расположена относительно сильная спиральная пружина 7, прижимающая барабан. Поэтому он вращается с трудом. Барабан с катушкой вращается в обе стороны. Он снабжен специальными пружинами, благодаря которым приемная катушка плотно сидит на нем.

Иногда пленка начинает наматываться на ведущий барабан *2* (рис. 131).

Для устранения этой неисправности механизм вынимают из корпуса, лезвием разрезают пленку и удаляют ее. Кроме этого, проверяют состояние барабана *2* и катушки *4* (рис. 119), вращая барабан в обе стороны. Если барабан поворачивается очень легко, нужно отвинтить ссь барабана, снять пружину / и немного ее растянуть. После этого барабан устанавливают на место. С обеих сторон пружины / устанавливают шайбы и проверяют, плотно ли надевается катушка на барабац. Однако она должна быть установлена так, чтобы ее можно было двумя пальцами легко снять с

барабана, т. е. вынуть из камеры. Для регулировки плотности посадки катушки на барабане сделаны специальные усики-пружины. Чтобы катушка сидела плотнее, нужно острием ножа немного приподнять пружины (рис. 120). Если же катушка сидит слишком плотно и ее трудно извлечь из камеры, пружины следует прижать внутрь.

Катушки часто теряются. Новые катушки следует подбирать по барабану, так как внутренний диаметр их не всегда одинаков. Нельзя вынимать катушку из камеры при помощи серьги *1* нижней съемной крышки (см. рис. 117), как это делают многие фотолюбители. Нужно обязательно отрегулировать правильную посадку приемной катушки, без которой невозможна нормальная работа аппарата.

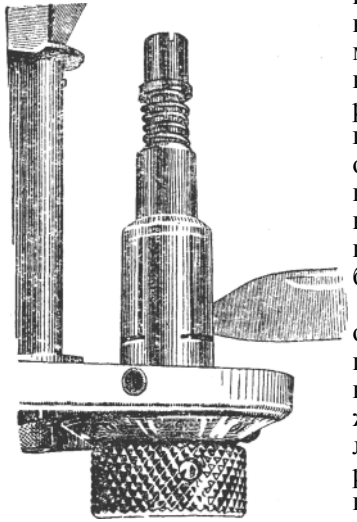


Рис. 120. Фрикцион приемной катушки.

Необходимо помнить еще об одной встречающейся неисправности приемной катушки: с течением времени пружинная пластинка, установленная на катушке, под которую подкладывается конец пленки, ослабевает и пленка не держится. В этом случае при зарядке аппарата конец пленки выходит из под пружины и пленка начинает наматываться на ведущий барабан. Часто, если ослаблена пружина, фотолюбитель загибает конец пленки вдвое. Это делать не рекомендуется, так как при обратной перемотке отснятой пленки ее загнутый конец может оторваться и остаться внутри камеры или порвать шторку.

Пружинную пластинку приемной катушки исправляют следующим образом. Напильником спиливают головки заклепок, которыми пластинка крепится к катушке, выбирают заклепки пуансоном. В отверстиях под заклепки нарезают резьбу Ml,4X0,25 или Ml,7x0,35, а в пружине делают отверстия несколько большие диаметра винтов, затем пружину (латунная пластинка) подгибают и привинчивают двумя

винтами к катушке. Крепление пружины винтами удобно тем, что в дальнейшем при ослаблении пружины можно винты отвинтить, подогнуть пружину и завинтить их обратно.

Корпус камеры

Корпус камеры изготовлен из алюминиевого сплава и покрыт вулканизированной резиной. Камера ФЭД всегда выпускалась с относительно прочным корпусом. Корпус камеры «Зоркий» первых выпусков был недостаточно прочным, в дальнейшем его прочность увеличилась.

Следует отметить, что деформация корпуса затрудняет зарядку аппарата, ведет к перекосу объективного фланца, а следовательно, к перекосу объектива. Чтобы выправить корпус, нужно иметь специальное приспособление — рихтовку, равную по своим размерам внутренней части корпуса. На нее надевают корпус, затем легкими ударами деревянного молотка производят правку так, чтобы не нарушить покрытие. Если покрытие повреждается, то отвалившиеся кусочки приклеивают шеллачным клеем. Если нет специальной рихтовки, корпус можно рихтовать, вставив в него любой твердый предмет.

Частичная разборка камеры

Частичная разборка камеры производится при среднем, а иногда и мелком ремонте механизма затвора, дальномера и при юстировке объектива.

При частичной разборке снимают верхний защитный щиток *6* (рис, 116) и извлекают механизм из корпуса *14*. Это делают следующим образом. С камеры снимают фланец объектива, который закреплен четырьмя винтами. Фланец с винтами кладут в перевернутом положении, так как под ним имеются бумажные котировочные прокладки, положение которых нельзя менять, чтобы не нарушить юстировку. Винты объективного фланца проходят через отверстия в корпусе и завинчиваются в отверстия прокладок. Верхняя прокладка фигурная. Запомнив положение прокладок, их вынимают.

После этого отвинчивают десять облицовочных винтов — четыре на передней части корпуса и шесть по бокам монтажной крышки *3*. В последних моделях аппарата «Зоркий» только пять боковых винтов, причем один из них (задний

левый) короче. Механизм затвора вынимают из корпуса, предварительно повернув вовнутрь рычаг с кулачком дальномера *12* (рис. 127). Чтобы снять защитный щиток *6* (рис. 116), отвинчивают два боковых крепежных винта; отвинчивают головку выдержек <§, освободив для этого один или два (возможны разные варианты) стопорных винта и снимают,,клемму 7. Затем отвинчивают специальными щипцами (медногубцами, см. рис. 27) окуляры и клин. Клин состоит из трех частей: хромированного ободка / (рис. 158), втулки и оправы с клином *2*. Все окуляры представляют собой одно целое. После этого снимают щиток *6* (рис. 116). Камеру собирают в обратной последовательности.

Выключатель механизма при зарядке и возврате пленки

Выключатель механизма при зарядке и возврате пленки (рис. 121) служит для выключения сцепления ведущего барабана с механизмом затвора.

Ведущий барабан У, соединенный с затвором, при заводе протягивает пленку. Чтобы при возврате заснятой

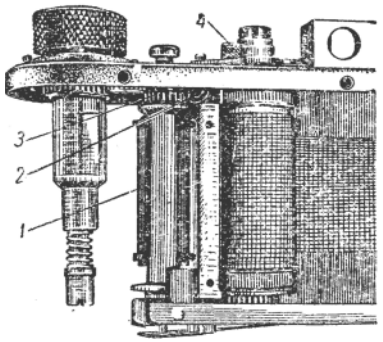


Рис. 121. Детали механизма выключателя.

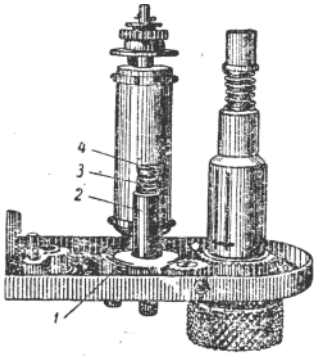


Рис. 122. Выжимная шестерня.

пленки ведущий барабан вращался в противоположную сторону, его нужно вывести из сцепления с механизмом затвора. При зарядке камеры пленкой барабан также нужно вывести из зацепления с механизмом затвора.

Выключение ведущего барабана происходит следующим образом. Выжимная шестерня *3* вращается на длинной оси, вдоль которой она может подниматься и выходить из сцепления с другими шестернями. Рукоятка *4* соединена с кулачком-выключателем 2, расположенным на обратной стороне верхней монтажной крышки. При повороте рукоятки кулачок поворачивается и выжимает шестерню *3* вверх.

Нужно помнить, что кулачок-выключатель / (рис. 122) выключает ведущий барабан не только из зацепления с механизмом завода затвора, но и из зацепления с механизмом шторок.

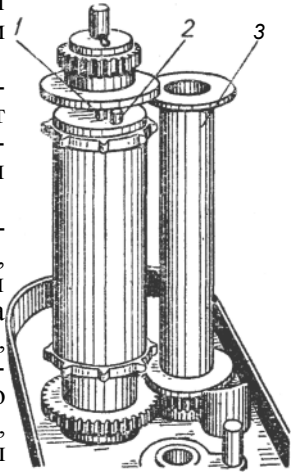


Рис. 123. Ведущий барабан и гильза выключателя.

Спиральная пружина 5 опускает шестерню *2* и удерживает ее в зацеплении, когда рукоятка *4* (рис. 121) поворачивается в положение «включено».

Ведущий барабан снизу навинчен на шестерню (рис. 123), а сверху на нем установлен палец *2,* который цепляет за палец / спусковой шестерни, связанной с механизмом шторок. Чтобы барабан свободно вращался в обратную сторону, нужно рассоединить пальцы барабана и 'шестерни. Спусковая шестерня с пальцем вращается на сси. Осью ей служит стержень, являющийся продолжением кнопки спуска и проходящий через ведущий барабан, на конце которого укреплена спусковая шестерня. При заводе механизма ведущий барабан протягивает пленку и одновременно своим пальцем вращает спусковую шестерню, а она заводит механизм шторок. Когда нажимают на кнопку спуска, спусковая шестерня выходит из зацепления с ведущим барабаном.

При обратной перемотке пленки на кнопку спуска не нажимают. Выжимная шестерня *3* (рис. 121) выключается рукояткой *4*. На выжимную шестерню надета длинная трубка с широкой площадкой на торце—гильза выключателя *3* (рис. 123). Когда выжимается шестерня, она при помощи гильзы выключателя выжимает спусковую шестерню, и ведущий барабан освобождается из зацепления с шестернями заводного механизма и механизма шторок.

Неисправности механизма выключателя. 1. Отвинтился винт крепления рукоятки *4* (рис. 121). Рукоятка *4* надевается на квадрат кулачка *2*. Иногда винт крепления рукоятки ослабевает и отвинчивается, из-за чего рукоятка выключателя не выполняет своего назначения.

Рукоятку можно посадить на квадрат в любом положении и завинтить винт.

При завинчивании винта квадрат (кулачок) опускается и падает внутрь механизма. Для его установки приходится вынимать механизм из корпуса, т. е. осуществлять частичную разборку, поэтому нужно стараться посадить рукоятку в любом положении и завинтить винт, не нажимая сильно отверткой.

Когда это удается сделать, можно найти правильное положение рукоятки, проверив работу выключателя, и переставить рукоятку в нужное положение.

Между рукояткой *4* и крышкой *3* (рис. 116) кладут шайбу.

Кулачок с рукояткой должен поворачиваться при небольшом усилии; если кулачок имеет люфт, он может не попасть на буртик шестерни *3* (рис. 121) и не выжать ее.

2. Неисправна выжимная шестерня. Иногда (чаще всего в камере «Зоркий») ослабевает пружина *3* (рис. 122) и шестерня *2* самопроизвольно выжимается во время завода механизма. При этом слышен треск зубьев шестерен, затвор невозможно завести, особенно при заряженном фотоаппарате. Механизм следует вынуть из корпуса и проверить работу шестерни во время завода затвора, придерживая пальцем ведущий барабан для воссоздания нагрузки, которую испытывает механизм при протягивании пленки.

Если шестерня *2* перемещается вверх по оси, а зубья проскакивают, значит ослабла спиральная пружина *3* и ее нужно усилить растягиванием. Для этого полностью разбирают аппарат (см. стр. 160). Отделив корпус вместе со шторным затвором, снимают выжимную гильзу *3* (рис. 123), надетую на втулку *2* (рис. 122). Затем вынимают и усиливают пружину 3, которая крепится винтом *4*. Отвинчивать винт нужно осторожно, придерживая рукой, так как он может выпасть. На оси между пружиной и втулкой шестерни расположена шайба, без которой механизм не может работать. Поэтому, снимая пружину, нужно помнить о шайбе. Ось, на которой вращается шестерня 2, завинчена в отверстие основания, а оно припаяно к монтажной крышке. Так как ось изготовляется с левой и правой резьбой (в зависимости от выпуска), то при установке пружины *3* и завинчивании винта *4* она может отвинчиваться. Поэтому нельзя прикладывать большое усилие при завинчивании винта *4*. Если же ось отвинтилась, следует выяснить направление нарезки резьбы. При завинчивании оси плоскогубцами нужно под губки подложить кусочек резины или какого-нибудь другого защитного материала, чтобы на оси не осталось заусениц, иначе шестерня *2* будет плохо вращаться и выжиматься. Кроме усиления пружины *3у* нужно установить выше гильзу *3* (рис. 123), чтобы ее шляпка находилась под самым диском шестерни. В таком положении диск шестерни препятствует произвольному выжиму втулки *2* (рис. 122) и гильзы *3* (рис. 123). Чтобы установить гильзу *3* выше, на втулку шестерни под основание гильзы надевают две-три шайбы. На -шестерне *2* (рис. 121) есть буртик, в который упирается кулачок /. Иногда буртик отгибается и поэтому нельзя выжать шестерню *2*.

Буртик выравнивают легкими ударами молотка, не снимая шестерни.

3. Нарушена установка выжимной гильзы (рис. 122). Широкая шляпка выжимной гильзы *3* (рис. 123) находится под ободком спусковой шестерни. При повороте рукоятки *4* (рис. 121) выжимается шестерня 3, которая посредством гильзы *3* (рис. 123) выжимает шестерню 3 (рис. 131) и тем самым размыкает пальцы шестерни и ведущего барабана. Иногда шляпка выжимной гильзы 3 (рис. 123) оказывается не под ободком шестерни 3 (рис. 131), а над ним, поэтому нельзя выключить сцепление механизма и шестерня *2* (рис. 122) не может стать на свое место. Это происходит при неправильной зарядке и извлечении пленки, когда пленка или приемная катушка захватывает гильзу и нарушает ее нормальное положение. При этом заводная головка бесконечно вращается, а механизм не заводится, как при выключенном механизме, несмотря на то, что рукоятка *4* находится в положении «включено».

Необходимо снять нижнюю крышку и осмотреть положение шляпки выжимной гильзы 3 (рис. 123). Устранить неисправность почти всегда удается без разборки — нужно

отверткой слегка отогнуть гильзу, чтобы она стала на свое место.

На гильзе *3* у основания сделаны два разреза, которыми регулируется плотность ее посадки на втулке *2* (рис. 122). Под гильзой установлены шайбы (одна или несколько), чтобы при повороте кулачка / гильза выжималась и рассоединяла пальцы спусковой шестерни *3* (рис. 131) и ведущего барабана *2*.

Счетчик кадров

Счетчик кадров камер ФЭД и «Зоркий», представляющий собой хромированный диск / (лимб, рис. 124) с нанесенными делениями, отсчитывает количество заснятых кадров.

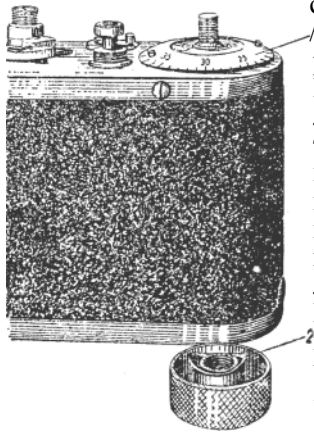


Рис. 124, Счетчик кадров.

Количество и величина делений на лимбе рассчитаны таким образом, чтобы во время очередного завода механизма затвора лимб, вращающийся вместе с заводным механизмом, сделал на одно деление меньше полного оборота. По сравнению с другими моделями фотоаппаратов счетчик кадров аппаратов ФЭД и «Зоркий» является как самым простым, так и самым безотказным в работе. В отверстие лимба вставляется латунная прокладка, затем лимб вместе с прокладкой свободно надевается на ось заводной шестерни и сверху плотно прижимается пружиной *2,* расположенной в нижней части заводной головки.

Основной неисправностью счетчика является слабое крепление лимба верхней прижимной пружиной *2,* смещение которого нарушает правильный отсчет.

Для устранения этой неисправности необходимо усилить нажим пружины *2* на лимб. Отвинтив на два-три оборота стопорный винт, отвинчивают заводную головку *12* (рис. 116), придерживая левой рукой заводную шестерню и барабан приемной катушки, чтобы не испортить пружину тормоза. Камера без заводной головки кладется на стол

так, чтобы заводная шестерня *2* (рис. 125) не выпала из втулки монтажной крышки *3* (рис. 116).

Пружина *2* (рис. 124) имеет полукруглую форму. В центре она укреплена на заводной головке, боковые концы ее прижимают лимб счетчика. Чтобы пружина плотнее прижимала лимб счетчика, ее необходимо снять и еще больше выгнуть, затем снова надеть на головку, которая навинчивается на ось заводной шестерни, и завинтить стопорный винт.

Пружина тормоза и заводной механизм

Во время завода затвора камеры усиливается натяжение пружин шторок, заключенных в гильзах. Сила натяжения этих пружин стремится возвратить шторки в исходное положение. Все шестерни механизма свободно вращаются на своих осях, поэтому шторки могут возвратиться в исходное положение, как только рука отпустит головку *12* (рис. 116). Чтобы этого не произошло, установлена пружина 'тормоза *5* (рис. 125). Она удерживает механизм в любом положении независимо от того, заведен ли механизм до упора или только частично. Пружина тормоза представляет собой спираль,

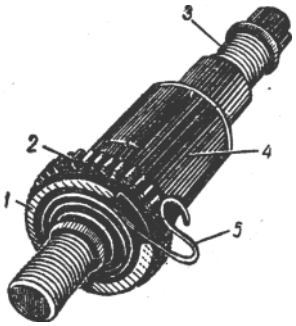


Рис. 125. Пружина тормоза.

плотно насаженную на шейку заводной шестерни 2. Она укреплена и находится в неподвижном положении. Верхний конец пружины посредством фигурного изгиба крепится двумя винтами и планкой к верхней монтажной крышке. Для извлечения пружины тормоза необходимо разобрать заводной механизм.

Значение пружины тормоза не ограничивается фиксацией механизма шторок во взведенном положении. Она оказывает большое влияние и на работу других узлов механизма. Если пружина тормоза не будет фиксировать механизм шторок во взведенном положении и механизм возвратится назад, то лимб счетчика .кадров также возвратится назад, следовательно, он неправильно работает.

Технологией сборки предусмотрен свободный ход заводного механизма, который равен примерно половине од-

ного деления лимба счетчика кадров. При его отсутствии для нажатия спусковой кнопки потребуется большое усилие. От исправности пружины тормоза зависит безотказность работы механизма выдержек.

Чтобы проверить величину свободного хода лимба, нужно завести механизм до упора и, опустив заводную головку, посмотреть, на сколько делений возвращается лимб счетчика кадров по отношению к стрелке на монтажной крышке. Если обратный ход равен двум-трем делениям или больше, то пружину необходимо исправить. Пружина тормоза ослабевает с течением времени, примерно через пять и более лет работы, если счетчик кадров устанавливать в нулевое положение (после зарядки пленки) против часовой стрелки, или неправильно разбирать и собирать аппарат.

Диаметр пружины несколько меньше диаметра шейки заводной шестерни, на которую она надета. Пружина имеет 5,5 витков. Пришедшая в негодность пружина вследствие естественного износа легко поддается ремонту. Но в тех случаях, когда пружина раскручена вследствие неправильной разборки, ее отремонтировать почти невозможно.

Разбирают заводной механизм для ремонта пружины тормоза следующим образом: отвинчивают заводную головку *12* (рис. 116), снимают лимб счетчика кадров / (рис. 124) с прокладкой, отвинчивают два винта Ml,7 X0,35, которыми пружина тормоза *5* (рис. 125) крепится к монтажной крышке. После этого свободно вынимают заводную шестерню *2* со стержнем и барабаном приемной катушки *4,* снимают кольцо тормоза 7, запомнив положение паза, чтобы при сборке его правильно установить. Без кольца / тормоз работать не будет. Затем осторожно вынимают пружину, чтобы ее не растянуть. Заводной механизм тщательно промывают в бензине.

Оба конца пружины должны плотно охватывать шейку заводной шестерни. Для этого нужно концы пружины осторожно пригнуть к середине.

Собирают заводной механизм в обратной последовательности.

Пружину тормоза оси заводной шестерни и барабана приемной катушки смазывают часовым маслом.

Механизм выдержек

Механизм предназначен для установки необходимой выдержки шторного затвора. Он состоит из рычага экспозиции / (рис. 126), диска экспозиции *4* и гравированной головки выдержек *8* (рис. 116),

Диск экспозиции *4* (рис. 126) укреплен неподвижно на оси барабана шторок. В нем сделано определенное количество отверстий, соответствующее количеству выдержек

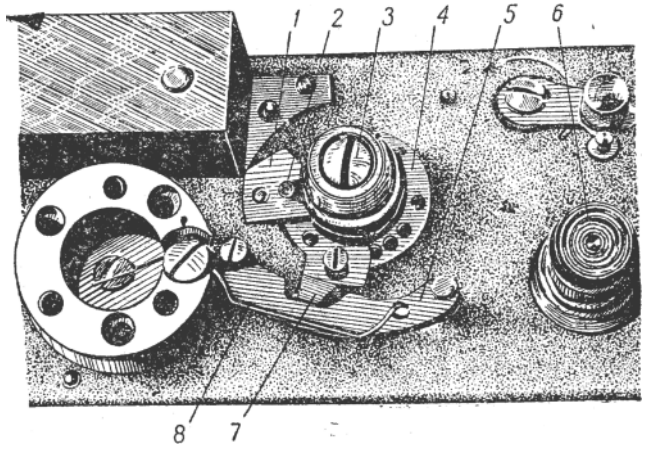


Рис. 126. Механизм выдержек затвора.

затвора. Рычаг экспозиции / также крепится на оси барабана шторок, но он вращается. Гравированная головка установлена неподвижно на рычаге экспозиции и вращается вместе с ним.

Принцип работы механизма выдержек шторного затвора следующий. При нажатии на спусковую кнопку *6* освобождается первая короткая шторка, которая под действием пружины, помещенной в гильзе, уходит в исходное положение, наматываясь на гильзу. Концы тесьмы этой шторки приклеены к шкивам *5* (рис. 127) и вращают их. Шкивы, в свою очередь, неподвижно укреплены с двух сторон на оси барабана длинной шторки 7.

Короткая шторка, перемещаясь в исходное положение и открывая кадровое окно, вращает ось барабана второй шторки, на которой укреплен механизм выдержек. Барабан со второй длинной шторкой в это время остается на месте.

Рассмотрим, что удерживает его на месте. Муфта с.пальцем / (рис. 135), вращающаяся во втулке монтажной крышки, соединена с барабаном шторок. Сверху на монтажной крышке есть отверстие, другое такое отверстие находится внизу на корпусе затвора. В этих двух отверстиях—гнездах помещен стержень тормозной защелки *5* (рис. 126). Тормозная защелка находится под действием двух пружин — верхней и нижней. Нижняя пружина очень сильная, верхняя слабая. Когда нажимают на кнопку спуска, ее ось отжимает пружину затвора *4* (см. рис 132). Пружина затвора одновременно является и пружиной тормозной защелки *5* (рис. 126). Вместе с нижней пружиной опускается тормозная защелка под действием верхней пружины *8.* Таким образом, при нажатии спусковой кнопки одновременно с освобождением первой шторки спускается тормозная защелка 5, которая ловит своим пазом тормозной кулачок 7 и удерживает вторую шторку на месте до тех пор, пока не отпустят спусковую кнопку. Тогда нижняя более сильная пружина поднимает тормозную защелку 5 и освобождает вторую шторку.

Так происходит выдержка «В» — от руки. При этом действие рычага экспозиции не проявляется.

Величина щели между шторками, т. е. разрыв во времени между освобождением первой и второй шторки, регулируется задержкой второй шторки (чем быстрее тормозная защелка *5* освободит вторую шторку, тем меньше будет величина щели между шторками, а следовательно, меньше выдержка). Эту работу выполняет механизм выдержек.

На рычаге экспозиции / установлен штифт *2,* который устанавливается в одно из отверстий диска экспозиции *4.* Вместе с диском экспозиции вращается рычаг экспозиции. В конце рычага / находится палец, который, ударяя тормозную защелку 5, отводит ее в сторону и освобождает тормозной Кулачок 7, а вместе с ним и вторую шторку.

Неисправности механизма выдержек. Бывает, что невозможно установить деление с цифрой на гравированной головке выдержек против стрелки на клеме 7 (рис. 116). В данном случае могут быть три вида неисправности.

Чаще всего ослабевает стопорный винт Ml,7X0,35 фиксации положения гравированной головки выдержек. Для устранения неисправности необходимо завести механизм

затвора и отвернуть на несколько оборотов стопорный винт головки выдержек.

Головку выдержек, которая навинчена на рычаг экспозиции, поворачивают до совпадения деления головки со стрелкой на клемме. Затем, удерживая в таком положении головку большим пальцем левой руки, правой рукой завинчивают стопорный винт. Чтобы деления на гравированной головке совпали с действительным расположением отверстий на диске экспозиции, головку нужно устанавливать на выдержку «Z» в камерах старого образца или «В» нового образца. Длинную выдержку «В» легко проверить даже без опыта.

Если гравированная головка выдержек не устанавли-' вается против клеммы 7, необходимо проверить положение винта *3* (рис. 126), сняв голо&ку выдержек. Винт *3* часто отвинчивается. Его надо сильно затянуть. Под винтом *3* расположена спиральная пружина. Нужно следить, чтобы конец пружины не был зажат между стенкой втулки рычага экспозиции и головкой винта *3.*

Третьей неисправностью механизма установки выдержек может быть выпадение штифта *2.* Для установки штифта необходимо рычаг экспозиции *1* снять, предварительно сняв верхний щиток *6* (рис. 116) и отвинтив винт *3* (рис.126).

Так как под винтом *3* находится пружина, его нужно отвинчивать осторожно, придерживая, чтобы он под давлением пружины не выпал. Выпавший штифт *2* всегда находится где-то под щитком *6* (рис. 116), поэтому щиток снимают осторожно.

Найдя штифт, вставляют его в гнездо рычага экспозиции и укрепляют, расклепав с обратной стороны.

Шторно-щелевой затвор

Шторно-щелевой затвор камер ФЭД и «Зоркий» прост по конструкции.

Две светонепроницаемые шторки, изготовленные из вулканизированного шелкового полотна, образуют щель определенной ширины, которая проходит перед кадровым окном и освещает светочувствительный материал.

Кроме двух шторок с тесемками (рис. 127), механизм затвора состоит из барабана шторки 7 с осью и двумя шкивами, гильз / и *2* с осями и пружинами. Весь узел шторок, или шторный затвор, собран в корпусе затвора *6* (рис. 128),

изготовленном из латуни или алюминиевого сплава. В нем также находится кадровая рамка величиной 24X36 *мм* и ограничительная шестерня *1*. Корпус затвора тремя винтами крепится к верхней монтажной крышке *3* (рис. 116). Узел шторок устроен так (рис. 129), Первая короткая шторка *5* приклеена к гильзе *3* и называется шторкой гильзы. Вторая длинная шторка 5 приклеена к барабану *11* и называется шторкой барабана. На противоположном конце каждой шторки прикреплена металлическая планка (борка) *6*. С обеих сторон борки прикреплены тесемки 7, концы которых приклеены к шкивам 9. Концы тесемок шторки барабана приклеены по обеим сторонам гильзы *L*

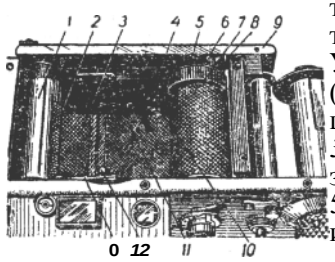


Рис. 127. Шторный затвор в корпусе.

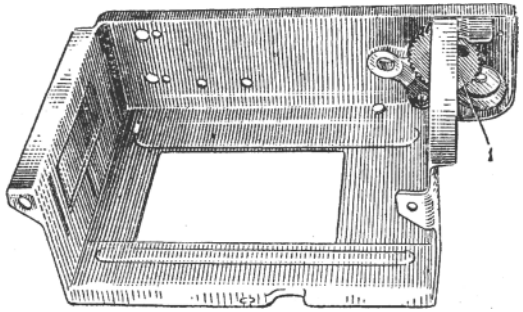


Рис. 128. Корпус затвора.

Внутри каждой гильзы расположена спиральная пружина, один" конец которой прикреплен к оси, а второй — к гильзе. На рис. 130 изображена гильза в собранном и разобранном виде. Чтобы разобрать гильзу, нужно отвинтить боковую стенку, за которую зацеплен конец пружины. Гильза *1* несколько уже гильзы 5. На свободную поверхность оси *2* надеваются два шкивка. По этим шкивкам проходят тесемки. Это сделано для того, чтобы во время работы затвора шторки двигались плавно. Механизм выдержек является составной частью затвора, но ремонтировать его можно, не разбирая затвор (см. стр. 166).

Принцип работы затвора. При заводе шторного затвора обе шторки устанавливаются во взведенное положение. При этом короткая шторка разматывается с гильзы *2*

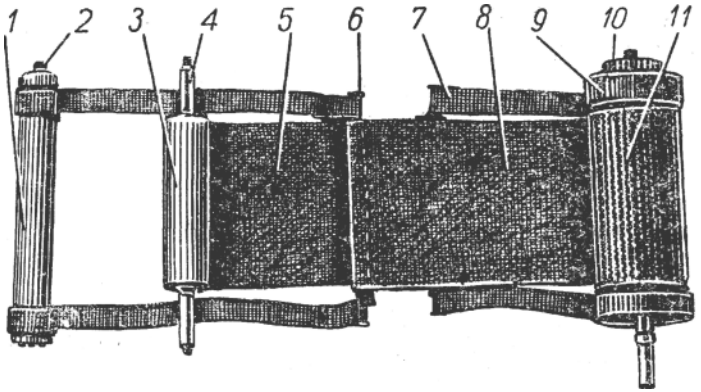


Рис. 129. Узел шторок.

(рис. 127), а ее тесемки наматываются на шкивы 5; длинная шторка наматывается на барабан 7, а ее тесемки разматываются с гильзы /. При заводе затвора натяжение пружин в обеих гильзах усиливается.

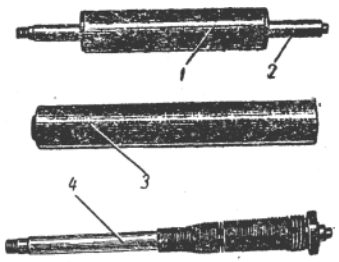


Рис.- 130. Гильза с пружиной.

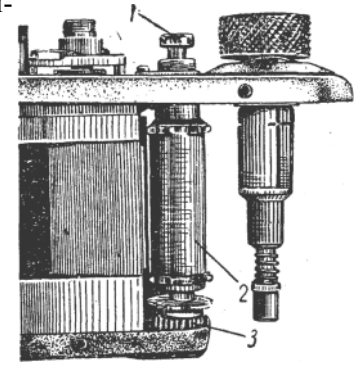


Рис. 131. Ведущий барабан*

Рабочее движение шторок всегда определенное, регулирующееся ограничительной шестерней / (рис. 128), которая устанавливается в корпусе затвора. Осью ей служит винт с уступом. Так как шестерня вращается в обе стороны,-винт может самоотвинчиваться, для этого на винт с обрат-

ной стороны корпуса затвора навинчивается контргайка *5* (рис. 132).

Ограничительная шестерня имеет внутри паз, длина которого рассчитана на величину завода шторок. В корпусе затвора находится винт, который входит в паз шестерни и этим ограничивает ее движение.

Ограничительная шестерня является промежуточным звеном между спусковой шестерней *3* (рис. 131) и шестерней *6* (рис. 127) шкива шторок.

Когда нажимают на спусковую кнопку / (рис. 131), ось спусковой кнопки выжимает из сцепления спусковую шестерню *3* и дает возможность шторкам возвратиться Тв исходное положение. Первой возвращается короткая шторка, за ней через некоторое время, регулируемое механизг-уюм выдержек,— длинная шторка. Между шторками образуется щель определенной величины. Максимальная величина щели будет при выдержке $^{x}/25$ *сек* примерно 40 *мм.* Чем меньше выдержка, тем меньше щель между шторками. При Vsoo *сек* она равна 3 *мм.*

Разборка и сборка затвора. Разбирают шторный затвор после частичной разборки аппарата (см. стр. 147). Прежде всего разбирают механизм выдержек. Для этого отвинчивают винт *3* (рис. 126) и снимают рычаг экспозиции У, отвинчивают винт и снимают диск экспозиции *4,* освобождают пружину *8* и вынимают тормозную защелку 5; после этого снимают спусковую пружину *4* (рис. 132), которая крепится двумя винтами *3* через отверстия в корпусе затвора к планке *11* (рис. 127). Этими же винтами внутри корпуса затвора крепится защитный угольник *10.* Затем отвинчивают стопорные винты *2* (рис. 132), которыми крепятся фигурные гайки / с левой резьбой. Последними отвинчивают три винта, которыми корпус затвора крепится к крышке *3* (рис. 116). Винты завинчены со стороны корпуса затвора.

Затвор собирают в обратной последовательности. Очень важно при сборке правильно установить шторки, иначе затвор работать не будет.

Шторки устанавливают в виде восьмерки (рис, 129), т. е. вторая длинная шторка идет над первой, а ее тесемки проходят подосью гильзы *4.*

На свободные участки оси *4* гильзы *3* надевают два шкива: больший возле дна корпуса затвора (рис. 128),

меньший — возле монтажной крышки. Оси *4* (рис. 129) и *2* нужно смазать. Последние модели аппаратов «Зоркий», «Зоркий-С» и «Зоркий-2С» вместо длинного шкива снабжены коротким шкивом и маленькой втулочкой.

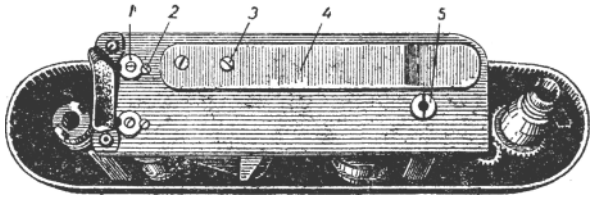


Рис. 132. Наружные детали корпуса затвора.

Узел шторок в корпус затвора (рис. 128) устанавливают в следующем порядке. Сначала ставят на место оси гильз / и *2* (рис. 127) и навинчивают фигурные гайки / (рис. 132), затем устанавливают ось барабана *11* (рис. 129) в гнездо

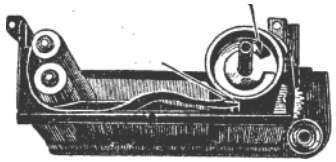


Рис. 133. Узел шторок в корпусе.

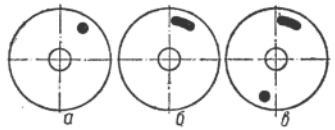


Рис. 134. Отверстия в барабанах.

корпуса затвора (рис. 128), При этом нужно шестерню шкива *6* (рис. 127) правильно располагать по отношению к ограничительной шестерне 5, что сделать с одного раза почти никогда не удается. Поэтому ее сначала устанавливают ориентировочно, а потом — в процессе сборки — окончательно. Перед установкой оси барабана 7 в гнездо поворачивают шестерню *8* по часовой стрелке до упора. После этого барабан 7 вместе со шкивами *5* поворачивают против часовой стрелки так, чтобы длинная шторка намоталась на барабан, а тесемки короткой шторки намотались на шкивы (как при заводе затвора), и в таком положении устанавливают ось барабана в гнездо и соединяют шестерни (рис. 133). На этом рисунке видно, что отверстие в- барабане (см. верхнюю стрелку) находится над оставшейся частью диска шкива, а борка шторки (см. нижнюю стрелку) — у самого барабана.

Количество отверстий в барабане бывает разное и выполняются они не всегда одного диаметра. Барабаны бывают с одним круглым отверстием (рис. 134,а); с одним продолговатым отверстием (рис. 134,6); с двумя отверстиями — круглым и продолговатым (рис. 134,0). Если отверстие продолговатое, то барабан устанавливают так, чтобы над оставшейся частью диска шкива (см. рис. 133) располагалась часть отверстия, равная величине пальца поводковой муфты / (рис. 135). Если в барабане два отвер-

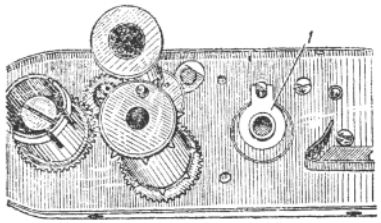


Рис. 135. Поводковая муфта с пальцем.

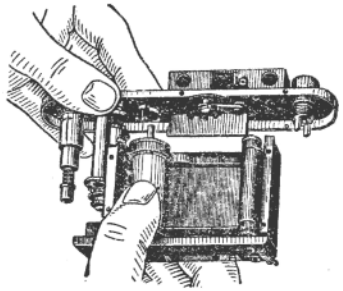


Рис. 136. Сборка шторного затвора.

стия, то палец поводковой муфты нужно вставлять в круглое отверстие.

Установив узел шторок в корпусе затвора, нужно соединить корпус с монтажной крышкой *3* (рис. 116). Этот сложный процесс производится так: шкивы *5* (рис. 127) поворачивают до упора против часовой стрелки, а барабан 7 поворачивают настолько, чтобы отверстие,сделанное в нем, было расположено над оставшейся частью диска шкива (рис. 133). Затем корпус затвора берут в правую руку, барабан и шкивы удерживают большим пальцем, чтобы они не сместились, а монтажную крышку — в левую руку. Предварительно нужно повернуть поводковую муфту / (рис. 135) так, чтобы.ее палец находился в верхнем положении. При соединении корпуса затвора с монтажной крышкой (рис. 136) необходимо, чтобы ось барабана шторок вошла в отверстие поводковой муфты, а палец муфты — в отверстие барабана 7 (рис. 127). Если после установки корпуса затвора при его заводе будет вращаться только одна шторка, это значит, что палец поводковой муфты попал в отверстие барабана под диском шкива, а не над ним, и сборку нужно повторить.

Соединив корпус затвора с крышкой, завинчивают левый винт крепления корпуса; после этого устанавливают оси обеих гильз в отверстия монтажной крышки и завинчивают правый винт. Затем заводят на 3,5—4 оборота (в левую сторону) пружины шторок, завинчивают винты фиксации *2* (рис. 132), заводят затвор, устанавливают на место тормозную защелку *5* (рис. 126) и смотрят, *р* каком положении находится тормозной кулачок 7. Если он окажется не в центре прорези тормозной защелки, как это показано на рис. 126, значит шестерня шкива *6* (рис. 127) неправильно установлена по отношению к ограничительной шестерне *8*. Нужно снять корпус затвора и переставить шестерню шкива *6* на один-два зуба в одну или другую сторону. Шестерня *8* остается неподвижной.

После правильной установки тормозного кулачка 7 (рис. 126) завинчивают третий винт крепления корпуса затвора и проверяют люфты барабана, шкивов и гильз. Люфт в оси барабана и шкивов должен быть едва ощутим. Для его регулировки используют шайбы, которые надевают на ось между шестерней шкива *6* (рис. 127) и корпусом затвора. Такой же люфт должен быть между барабаном 7 и шкивами *5*. Очень важно, чтобы ограничительная шестерня *8* свободно вращалась (это проверяют до сборки узла шторок).

Затем устанавливают угольник *10* и спусковую пружину *4* (рис. 132), предварительно изогнув ее от центра к краям. Угольник устанавливают так, чтобы его края не касались шторок гильзы и барабана. После этого приступают к регулировке выдержек затвора (см. стр. 166). Прежде всего регулируют выдержку «В». Затем устанавливают диск экспозиции *4* (рис. 126) и рычаг экспозиции и регулируют все остальные выдержки, работа которых зависит от натяжения пружин в гильзах.

Этот процесс требует большого навыка. На заводе выдержки регулируют при помощи специального прибора. В ремонтных мастерских опытные мастера регулируют выдержки на слух и на глаз. Фотолюбителю это сделать несколько труднее. Сначала, как уже указывалось, нужно завести оси гильз на 3,5—4 оборота и проверить выдержки 1/25, 1/50, 1/500 сек Если эти выдержки работают правильно, то и все остальные также будут работать правильно.

Проверяя самую длинную автоматическую выдержку— 1/25 *сек,* нужно обратить внимание на энергичность движе-

ния шторок и, если обе шторки или одна из них движутся вяло, необходимо натянуть пружину этой шторки на полоборота.

Проверяя выдержку 1/50 *сек* следует обратить внимание на барабан со второй шторкой во время срабатывания затвора. Барабан 7 (рис. 127) расположен возле стенки корпуса затвора. Если шторка при работе затвора даже ненамного идет внахлест, она обязательно цепляет за стенку корпуса и на какую-то долю секунды задерживается, что приводит к неравномерности освещения кадра. Движение шторки внахлест (а это явление можно наблюдать при проверке затвора) следует обязательно устранить регулировкой натяжения пружин шторок. Натяжение второй шторки (шторка барабана) нужно немного увеличить или натяжение первой шторки (шторка гильзы) ослабить. Чаще всего нужно усилить натяжение второй шторки.

При выдержке 1/500 сек (наиболее короткая) вся площадь кадра должна освещаться равномерно. Лучше всего наблюдать за границами кадрового окна, т. е. за крайними его линиями. Если линии видны отчетливо, механизм работает правильно, если одна из линий смазана, нужно отрегулировать механизм. Если смазана левая крайняя линия (затвор рассматривают в положении, когда головки управления внизу, а пружина спуска сверху и кулачок *12* обращен к читателю), нужно усилить натяжение первой шторки, так как вторая преждевременно догоняет первую. Повернув на полоборота ось и гайку *1* (рис. 132) первой шторки, снова проверяют работу затвора при выдержке 1/500 *сек* . Регулировка продолжается до появления отчетливой видимости крайних границ кадра. После этого снова проверяют все выдержки.

Отрегулировать выдержки можно легко, если смазаны все трущиеся поверхности шторного затвора и достаточные люфты у гильз и барабана шторок. Особое внимание нужно обратить на люфт оси барабана шторок. Некоторые особенности регулировки шторок будут рассмотрены ниже.

Наиболее характерные поломки шторного затвора. 1. Замедленное движение шторок, определяемое по темным передержанным негативам. Вывинтив объектив, можно обнаружить замедленное движение шторок, которое вызывается загрязнением механизма или высыханием старого масла. Чаще всего такие явления наблюдаются в тех аппаратах, которыми несколько лет не пользовались. В этом случае механизм требует чистки и смазки (см. стр. 44).

2. Вторая шторка при некоторых выдержках не возвращается в исходное положение. Это вызывается той же причиной, что и замедленное движение шторок. Кроме чистки и смазки механизма, нужно на 0,5—1 оборот натянуть пружины шторок.

Подобное явление происходит и при попадании в механизм оборванных частиц пленки. В таком случае механизм следует вынуть из корпуса и извлечь остатки пленки.

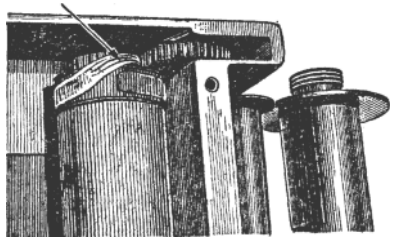


Рис. 137. Тесьма, попавшая между зубьями шестерен.

3. Попадание тесьмы короткой шторки между зубьями шестерен — одна из наиболее частых неисправностей затвора. Тесемки короткой шторки приклеены к шкивам. Рядом со шкивом *5* (рис. 127) расположены две шестерни — шестерня шкива *6* и ограничительная шестерня 5, между зубьями которых попадает тесьма.

Причина этой неполадки объясняется тем, что только один оборот тесьмы приклеен к шкиву 5, а остальной отрезок при заводе механизма просто наматывается на шкив и при ослабевании натяжения тесьма легко сползает с него и попадает между зубьями шестерен.

Это происходит от неправильного и неумелого обращения с аппаратом, извлечения неудачно вставленной в аппарат пленки, неправильной зарядки пленки и деформации угольника *10* (рис. 127). Деформированный угольник своим краем цепляет за шторку, чаще всего за короткую, и нарушает плавное наматывание шторки на гильзу. Ослабевает натяжение тесьмы, она спадает со шкива и попадает между зубьями шестерен. Кроме того, край угольника обрывает резиновое покрытие шторки и приводит шторку в негодность. Затвор перестает работать. Вывинтив объектив, можно увидеть, что короткая шторка перекошена. Во время завода затвора тесьма сначала идет по шкиву 5, а потом уходит в сторону шестерни (рис. 137). В этом слу-

чае нужно немедленно прекратить завод механизма, чтобы не повредить тесьму.

4. Неисправна тормозная защелка и не срабатывает выдержка «В». Неисправности тормозной защелки 5 (рис. 126) и несрабатывание выдержки «В» имеют тесную взаимосвязь (см. стр. 155).

Выдержка «В» (от руки) произвольна, т. е. может быть любой по величине и равна времени нажатия на спусковую кнопку. При всех автоматических выдержках тормозная защелка освобождает вторую шторку при помощи рычага экспозиции. При выдержке «В» рычаг экспозиции на тормозную защелку никакого влияния не оказывает, так как он до нее не доходит. Тормозная защелка движется вверх и вниз под действием двух пружин.

При нажиме на спусковую кнопку нижняя пружина *4* (рис. 132) опускается, тормозная защелка под действием верхней пружины также опускается и задерживает вторую шторку. Затвор открыт, кадровое окно полностью освещено. Опустив спусковую кнопку, освобождают нижнюю пружину, которая выжимает тормозную защелку и освобождает вторую штсрку. Как видно из вышеизложенного, работа выдержки «В» тесно связана с работой тормозной защелки *5* (рис. 126), а неисправность выдержки «В» возникает вследствие неисправности работы тормозной защелки и рычага экспозиции *1*.

Тормозная защелка *5* состоит из двух деталей: стержня и защелки. Иногда защелка, которая неподвижно укреплена на стержне, начинает шататься и поэтому ее нельзя отрегулировать. Чтобы ее закрепить, стержень ставят на металлическую подставку и расклепывают место соединения стержня и защелки, проверяя, не прогнулся ли стержень.

На поводковой муфте / (рис. 135) с наружной стороны монтажной крышки расположен тормозной кулачок 7 (рис. 126). Тормозной кулачок посредством поводковой муфты / (рис. 135) и ее пальца соединен с барабаном 7 (рис. 127) второй длинной шторки.

Тормозной кулачок 7 (рис. 126) прочно насажен на квадрат поводковой муфты. Если тормозной кулачок плохо укреплен, то его нельзя отрегулировать. Поэтому нужно проверить исправность тормозной защелки *5* и тормозного кулачка 7. Если они исправны, то выдержка «В» не работает из-за плохой регулировки тормозной защелки *5*.

Регулировка тормозной защелки имеет большое значение для правильной и безотказной работы механизма выдержек (подробно об этом см. «Механизм выдержек»). Защелка очень тонкая, тормозной кулачок такой толщины, как и защелка. При заводе механизма затвора тормозной кулачок 7 вращается вместе с поводковой муфтой, а тормозная защелка находится в крайнем верхнем положении.

При этом тормозной кулачок проходит под тормозной защелкой. Если нажать на спусковую кнопку, тормозная защелка опустится и затвор сработает, т. е. первая шторка возвратится в исходное положение, а вторую шторку задержит тормозная защелка. Когда тормозная защелка опустится, тормозной кулачок должен попасть в выемку защелки и задержаться в ней, в противном случае нужно вынуть тормозную защелку и немного спилить стержень.

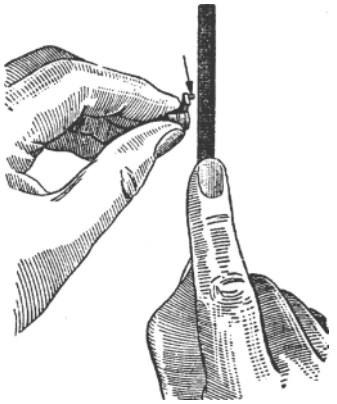


Рис. 138. Исправление пальца рычага экспозиции.

Есть еще одна причина несрабатывания выдержки «В». Выше было сказано, что палец рычага экспозиции / действует на тормозную защелку при всех выдержках, кроме «В». Могут быть случаи, когда палец рычага экспозиции *1* доходит до защелки и на выдержке «В». Это происходит от неточной приклейки шторок, а следовательно, неточной установки ограничительной шестерни. Чтобы не переклеивать шторки, так как это очень сложно и не под силу каждому фотолюбителю, можно палец рычага экспозиции / сделать немного тоньше. Для этого нужно снять рычаг экспозиции и надфилем немного спилить палец (см. стрелку на рис. 138).

Бывают случаи, когда выдержка «В» работает правильно и палец рычага не достает до тормозящей защелки, но после установки гравированной головки выдержек *8* (рис. 116) выдержка «В» перестает работать. Это происходит потому, что головка выдержек утяжеляет рычаг экспозиции и увеличивает его поворот за счет люфтов рычага экспозиции *1* (рис. 126) и диска экспозиции *4*.

5. Произвольное отвинчивание винта ограничительной шестерни. Ограничительная шестерня / (рис. 128) крепится к корпусу затвора винтом с уступом и контргайкой *5* (рис. 132). Но бывает, что винт отвинчивается, нарушается сцепление ограничительной шестерни с другими шестернями, и затвор выходит из строя. При этом завод затвора не ограничен и слышен треск шестерен.

Для устранения неисправности необходимо разобрать затвор, установить и укрепить шестерню. Если контргайка *5* выпала, ее нужно обязательно завинтить. При разборке затвора не следует освобождать пружины шторок и вынимать гильзы из корпуса.

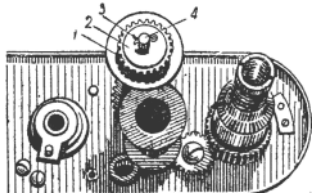


Рис. 139. Спусковая шестерня.

6. Случается, что одна часть кадра экспонируется сильнее, чем другая. Подобные случаи бывают при работе затвора на 1/50 и 1/500*с*. Способы регулировки этих выдержек изложены на стр. 164, однако бывают и другие неисправности. Например, если пружина второй шторки натянута сильнее, чем нужно, шторка догоняет первую и часть кадра остается темной. Это устраняется регулировкой натяжения пружин шторок. Часть кадра остается темной и тогда, когда аппарат грязный и шторки движутся замедленно.

7. Неисправность спусковой шестерни *3* (рис. 131). Одной из неисправностей спусковой шестерни является выпадение или поломка шплинта *3* (рис. 139). В этом случае механизм невозможно завести до конца, так как в середине или в конце завода затвора шторки срываются и возвращаются в исходное положение.

Если пальцы ведущего барабана и спусковой шестерни (см. рис. 123) разъединяются, шторки возвращаются в исходное положение. Пальцы произвольно могут разъединяться при поломке одного из них или при размещении спусковой шестерни / не на своем месте. Шестерня *1* (рис. 139) устанавливается на спусковой оси *4* и на нее надевается черная шайба *2*. Шестерня / крепится шплинтом *3*. При поломке шплинта шестерня перемещается на спусковой оси и ее палец не соединяется с пальцем ведущего барабана или сцепляется частично, что ведет к произвольному возвращению шторок в исходное положение.

Для устранения повреждения нужно изготовить и установить новый шплинт. Если же шплинт целый, но шестерня / имеет слишком большой осевой люфт, нужно вынуть шплинт и надеть между шайбой и шестерней одну-две шайбочки.

Неисправность спусковой шестерни может быть вызвана и тем, что деформирован корпус затвора (рис. 128) и спусковая ось *4* (рис. 139) не достигает спусковой пружины / (рис. 140). Торец спусковой оси *2* должен быть на одном уровне с дном корпуса затвора (см. стрелку на рис. 140). Если он находится немного ниже, можно слегка подогнуть вниз край корпуса затвора.

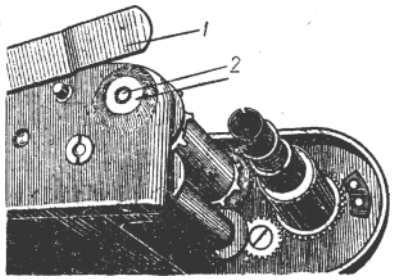


Рис. 140. Ось кнопки спуска.

Шестерня / (рис. 139) состоит из двух частей: диска с осью и шестерни. Шестерня навинчена на ось диска. Обе детали соединены при помощи штифта, который вставлен в отверстия, расположенные в диске и в шестерне. Когда штифт ослабевает и выпадает, шестерня произвольно отвинчивается, и при нажатии на кнопку спуска спуск затвора не происходит. Чтобы устранить этот дефект, нужно снять спусковую шестерню с оси *4,* завинтить ее до совмещения отверстий, сделанных в диске и шестерне, и вставить новый штифт. В отверстии можно нарезать резьбу М1,4х0,25 и завинтить стопорный винт.

Способ установки и регулировки шестерни *1* описан выше.

8. Проникновение света через шторки. Обнаружив пятно засветки на негативе, нужно внимательно его осмотреть и установить причину его появления.

Возможна вуаль от солнечных бликов при работе на солнце без бленды. Она бывает чаще всего продолговатой полукруглой формы относительно больших размеров, что совсем нехарактерно для проникновения света через шторки.

Засветка бывает из-за различных дефектов шторок: при неправильной приклейке тесемок, одна из них" натянута сильнее другой, борка шторки перекошена и с одной стороны между борками шторок, которые должны накладываться одна на другую, образуется просвет; при строчке нитками засветка бывает в виде точек от иголочных отверстий. Отверстия в шторках образуются из-за кусочков пленки, попавших в механизм; от прожогов при съемке солнца и солнечного затмения.

При неправильной зарядке пленка не движется в фильмовом канале, тогда ее пытаются извлечь без перемотки в кассету.

Выдергивая пленку, часто деформируют угольник — щиток *10* (рис. 127). Край щитка начинает царапать шторку и обрывает резину, чем портит шторку и нарушает работу затвора.

Незначительные повреждения (проколы и небольшие отверстия) можно заклеить или заделать черным нитролаком. При значительных повреждениях необходима замена шторки.

9. О т к л е и в а н и е тесемок. На каждой шторке сделана борка, к которой пришиты две тесемки. Часто вследствие естественного износа или неумелого обращения тесемки отклеиваются ог гильзы *1* (рис. 129).

Процесс разборки и сборки затвора и приклейка тесьмы описаны ниже. Нужно помнить, что тесьма на гильзе приклеивается параллельно шкивам.

Если тесьма разрывается возле борки 6, нужно ее пришить, и, если она стала короче, настолько же укоротить вторую тесемку; обе тесемки должны быть одинаковой длины.

10. И з н о с шторок. Шторки приходят в негодность в результате естественного износа или неправильной эксплуатации аппарата.

Естественный износ заключается в том, что резиновое покрытие шелковой шторки пересыхает, трескается и осыпается. Потрескавшаяся шторка пропускает свет и теряет свою эластичность, что мешает нормальной работе выдержек затвора.

В основном шторки изнашиваются в фотоаппарате ФЭД довоенного выпуска, в аппаратах «Зоркий» первых выпусков.

Для замены шторок необходимо полностью разобрать аппарат (см. стр. 160). Приклеивать новые шторки гораздо

легче, когда есть отметки расположения старых. Отметки делаются на барабане, где начиналась приклейка длинной шторки, и на шкивах, где начиналась приклейка тесемок короткой шторки. Других- отметок делать не следует, так как место приклейки короткой шторки и тесемок длинной шторки не имеет значения. Перед приклейкой новых шторок и тесемок нужно проверить, соответствуют ли их размеры длине старых. Шторки и тесемки приклеивают негустым слоем шеллачного клея. Сначала приклеивают шторки барабана и гильзы. Нужно проследить, чтобы шторка не имела перекоса и была расположена на одинаковом расстоянии от краев барабана и гильзы. Намотав приклеенные шторки на барабан и на гильзу, нужно положить на них какой-либо тяжелый предмет, чтобы шторки не размотывались, и в таком положении дать им просохнуть в течение 15—20 *мин*.

После этого приклеивают концы тесемок длинной шторки к гильзе *1* (рис. 129). Гильза должна быть строго параллельна борке шторки *6*. Затем приклеивают концы тесемок короткой шторки к шкивам *9*. Следует помнить, что приклеивают только один полный оборот шторок и тесемок.

Приклеив тесемки, сразу же приступают к сборке аппарата, чтобы клей не успел высохнуть и их можно было бы при необходимости переклеить. Если нельзя сделать отметки в местах приклейки старых шторок, то точная приклейка шторок усложняется и часто приводит к повторной переклейке.

Длинную шторку нужно намотать на барабан и поставить его в положение при заведенном затворе (см. рис. 133). На рис. 133 отверстие в барабане (см. стрелку) расположено над оставшейся частью диска шкива, а борка шторки (см. нижнюю стрелку) — у самого барабана. Затем примеряют шторку к барабану до тех пор, пока она не установится, как показано на рис. 133. После того, как приклеены обе шторки и концы тесемок длинной шторки к гильзе, приклеивают концы тесемок к шкивам *9* (рис. 129). Чтобы их правильно приклеить, нужно поставить барабан в положение, указанное на рис. 133, и приклеить тесемки к шкивам так, чтобы борка длинной шторки закрывала 1/2—*3*/4 борки короткой шторки.

В барабанах с продолговатыми отверстиями (см. рис. 134) нужно оставить над диском шкива (см. стрелку

на рис. 133) только часть отверстия, равную примерно диаметру пальца поводковой муфты / (рис. 135).

Случается, что шторки или тесемки отклеиваются при самоотвинчивании и выпадений пальца поводковой муфты, при повреждении ограничительной шестерни и других неисправностях. В этих случаях шторки приклеиваются описанным способом.

Изготовление и установка синхроконтакта лампы- вспышки

Все фотоаппараты ФЭД и «Зоркий» были выпущены без синхроконтактов для ламп-вспышек.

Синхроконтакт устанавливают гак. Сняв корпус аппарата *14* (рис. 116)" в наружной части его просверливают

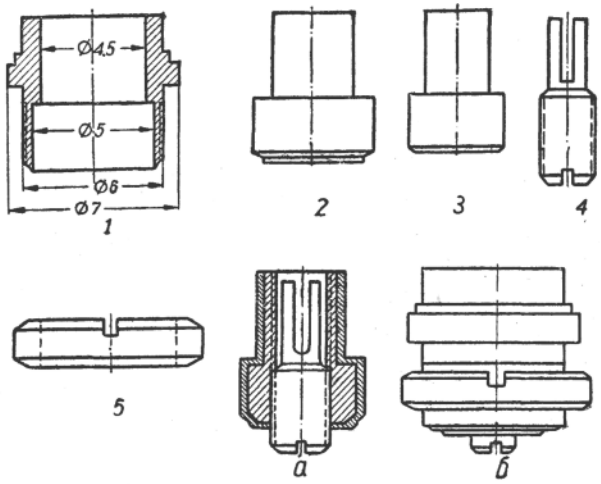


Рис. 141. Детали штепсельного гнезда.

отверстие и вставляют штепсельное гнездо, прикрепив его с обратной стороны гайкой.

Фотомастерские получают штепсельные гнезда на заводах. Фотолюбители могут сделать их сами следующим образом: вытачивают цилиндрическую латунную трубку— (рис. 141) корпус гнезда длиной 7,5 *мм,* внутренним диаметром 4,5 *мм* и наружным *7 мм).* На трубке нарезают резьбу М6ХО,5 длина нарезной части 4 *мм.* Второй составной частью штепсельного гнезда является латунная втулка контакта *2.* Высота втулки 6 *мм,* наружный диаметр верхней части 3 *мм,* нижней части 5 дш, высота нижней части 2,5 ***мм.*** Внутренний диаметр нижней части корпуса / также равен 5 *мм.* Высота нижней части равна не 2,5 *мм, а 3 мм.* Это делается для того, чтобы после установки втулки *2* в корпус гнезда торцовую часть корпуса высотой 0,5 ***мм*** можно было завальцевать и втулка *2* не могла выпасть. Внутри втулки *2* устанавливают эбонитовую втулку *3*

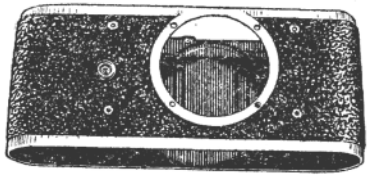


Рис. 142, Штепсельное гнездо на корпусе.

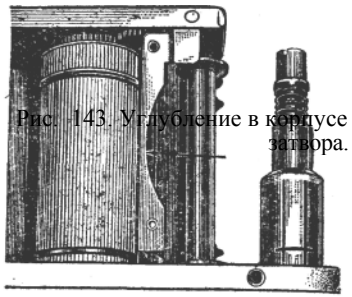


Рис. 143. Углубление в корпусе затвора.

высотой 6 *мм* и наружным диаметром верхней части 2,5 лш, нижней части — 4,5 *мм.* Втулку можно изготовить также из других изоляционных материалов. Внутри втулки *3* нарезают резьбу для завинчивания внутреннего контакта.

Контакт *4* изготовляют из латуни высотой *5.мм,* верхним диаметром наружной части 1,5 *мм.* На нижней части контакта нарезают резьбу М2хО,4,' длина нарезки резьбы 2 *мм.* В верхней части контакта сверлят отверстие диаметром 1 *мм* и длиной 3 *мм,* а в нижней части делают шлиц для отвертки. Затем контакт распиливают лобзиком и завинчивают в эбонитовую втулку *3.*

Детали *2, 3* и *4* в собранном виде показаны на рис. 141,а. На рис. 141,6 изображено штепсельное гнездо в собранном виде.

Штепсельное гнездо устанавливают на правой стороне корпуса (если смотреть сверху) между отверстиями крепежных винтов несколько правее линии, соединяющей отверстия (рис. 142). Затем нужно сделать полукруглое отверстие на корпусе затвора (рис. 143) между отверстиями крепежных винтов. Кроме этого, в корпусе затвора сверлится сквозное отверстие диаметром 1,5—1,8 *мм* (см. стрелку), в котором при сборке будет проходить электропровод.

Завершив подготовку корпуса затвора, нужно опилить часть диска / (рис. 144), сняв его с верхней монтажной крышки *3* (рис, 116). На диске сделаны шесть отверстий с резьбой для винтов Ml,7x0,35. Тремя винтами диск крепится к верхней монтажной крышке. Клемма *7* крепится к диску также тремя винтами. Шлицы винтов крепления диска на монтажной крышке расположены под угольником *10* (рис. 127). Снятый диск зажимают в тисках и опиливают примерно 1,5—2 *мм.* Затем просверливают отверстие (см. стрелку на рис. 144) и нарезают резьбу М1,7х 0,35. Отверстие должно быть расположено несколько левее середины диска. В монтажной крышке сверлится отверстие 1,5—1,8 *мм* (см. стрелку на рис. 146) для электропровода.

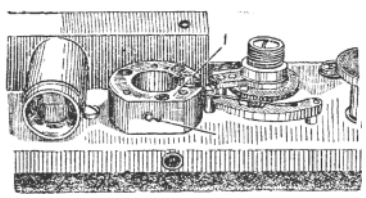


Рис. 144. Диск клеммы.

После этого весь аппарат (кроме корпуса и наружного щитка) собирается и регулируется. Остается сделать и установить контактный механизм, который состоит из латунной пружины *1* (рис. 145), двух изоляционных прокладок *2* из титинакса и крепежного винта *3* Ml,7x0,35. Для изготовления пружины берется латунная фольга толщиной 0,15—0,20 *мм* и вырезается по форме, указанной на рис. 145. В пружине сверлится отверстие диаметром 2,3—2,5 *мм,* в гитинаксовых прокладках толщиной 1 *мм* делают отверстия диаметром 1,8 *мм.*

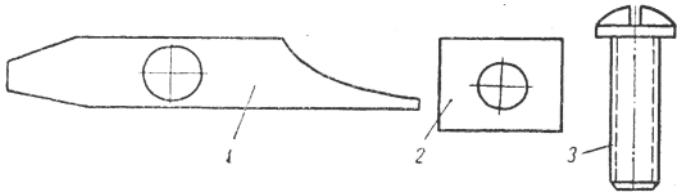


Рис. 145. Детали контактного механизма.

Контактный механизм устанавливается следующим образом: пружина *3* (рис. 146) располагается между прокладками *4* и крепится винтом к диску на монтажной крышке. Отверстие в пружине *1* (рис. 145) значительно больше сечения крепежного винта и ее легко установить так, чтобы она была изолирована от корпуса и винта. Тонкий конец пружины располагают так, чтобы при заводе механизма (при выдержке 1/25 *сек)* тормозная защелка *2* (рис. 146), поворачиваясь, проходила над концом пружины 5.

После этого завершают сборку аппарата и припаивают соединительный электропровод (тонкий одножильный провод в хлорвиниловой изоляции длиной 150—200 *мм).* Один конец провода припаивают к изолированному контакту штепсельного гнезда и пропускают его через отверстия,

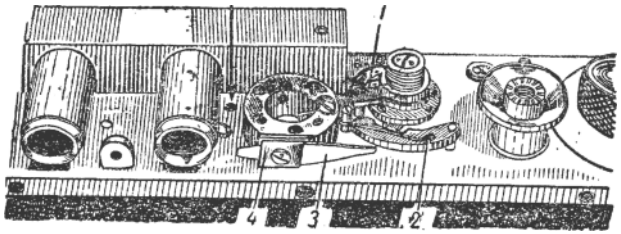


Рис. 146. Контактный механизм.

сделанные в корпусе затвора (см. стрелку на рис. 143) и в монтажной крыше (см. стрелку на рис. 146). Вслед за этим устанавливают пружины и опорный диск *5* (рис. 119) и вставляют механизм в корпус. Вставив механизм в корпус, завинчивают десять облицовочных винтов, натягивают провод, обрезают его излишки и конец припаивают на левой стороне контактной пружины *3* (рис. 146).

Принцип работы синхроконтакта следующий: при заводе затвора (при выдержке 1/25 *сек)* палец рычага экспозиции У, передвигаясь, поворачивает тормозную защелку *2,* которая движется над концом пружины с? и не замыкает электрическую цепь.

Когда нажимают на кнопку спуска и затвор срабатывает, тормозная защелка *2* опускается и одновременно поворачивается рычагом экспозиции /. Защелка *2* передвигается и касается конца пружины *3* и тем самым замыкает электрическую цепь. Это происходит в тот момент, когда первая шторка ушла в исходное положение и кадровое окно оказалось полностью открытым.

Штепсельное гнездо можно установить более простым способом на верхнем щитке *6* (рис. 116) под надписью «Зоркий». В этом случае нет необходимости делать полу-

круглое отверстие в корпусе затвора и пропускать через два отверстия электропровод. Однако установить штепсельное гнездо на верхнем щитке не всегда можно, не повредив нанесенной на нем надписи. Если надпись состоит из одного слова (см. рис. 116), то место для штепсельного гнезда есть, но выпускаются модели, где надпись занимает весь щиток и портить ее нельзя.

Объектив «Индустар-10»

На фотоаппарате ФЭД установлен объектив «Индустар-10» (рис. 147, 148), который представляет собой четырехлинзовый полусклеенный анастигмат. До 1952 г.

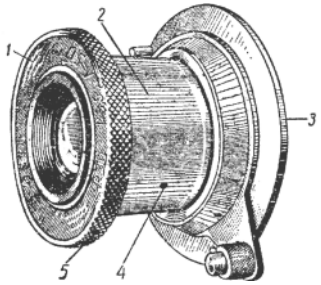


Рис. 147. Объектив «Индустар-10».

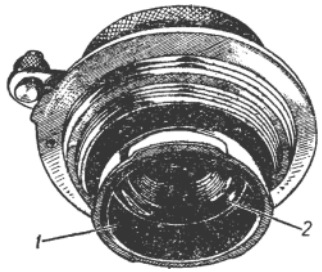


Рис. 148. Оправа объектива.

объектив выпускался непросветленным, а с 1952 — просветленным. Оптическая схема объектива показана на рис. 149.

Техническая характеристика

Фокусное расстояние.....	50 *мм*
Относительное отверстие	1 : 3,5
Угол поля изображения	46°
Диапазон шкалы расстояний . .	от 1 *м* до оо
Разрешающая способность в линиях на 1 *мм:*	
в центре поля	35
по краям поля.....	19

Объектив «Индустар-10» состоит из системы линз в оправе (блок) и наружной оправы.

Оправа состоит из наружного кольца /, тубуса *2,* червяка (ходовой резьбы) *3.* В разобранном виде объектир изображен на рис. 150,а,б.

Блок объектива состоит из передней линзы *2* (рис. 150,а), которая установлена в гнезде оправы второй линзы и укреплена ободком *1*\ оправы *3* с укрепленной неподвижно (завальцованной) второй линзой; поводка диафрагмы *4,* связанного двумя винтами 5 с коронкой диафрагмы, помещенной внутри блока между второй и третьей линзами; основания блока 5; оправы 5с установленными неподвижно (завальцованными) склеенными третьей и четвертой линзами.

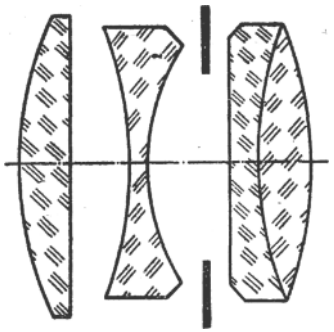


Рис. 149. Оптическая схема объектива «Индустар».

Разборка объектива. Прежде чем приступить к разборке и ремонту объектива, рекомендуется прочесть главу «Фотографический объектив». Разбирают объектив «Индустар-10» в следующем порядке: вынимают кольцо / (рис. 148); отвинчивают крепежную гайку *2*\ вывинчивают винт*4* (рис, 147);

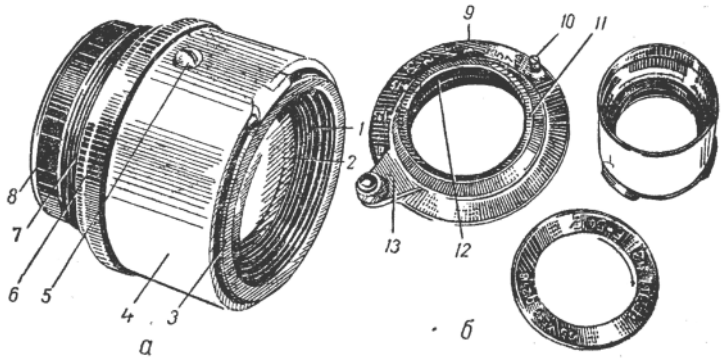


Рис. 150. Объектив «Индустар-10» в разобранном виде:
а — блок объектива; б — наружная оправа.

вставляют отвертку в отверстие *5* и вывинчивают винт (под наклейкой); отвинчивают наружное кольцо *1* и одновременно вынимают блок объектива; вынимают тубус 2,

Блок объектива разбирают так (рис. 150,а). Ключом отвинчивают ободок передней линзы *1* (если при этом отвинтится оправа с линзами, ее вывинчивают, а затем от-

винчивают ободок передней линзы); осторожно извлекают переднюю линзу; отвинчивают оправу *3* со второй линзой; отвинчивают винты 5 и снимают поводок *4*\ отвинчивают оправу *8*.

Если разбирают червяк оправы, нужно вывинтить винт *10* (рис. 150,6). Для правильной сборки червяка (чтобы попасть в нужный заход резьбы) следует верхнюю часть червячной оправы *11* установить так, чтобы рукоятка *13* находилась под углом 90° по отношению к замочному выступу нижней части червяка *9* и начать ее завинчивать.

Юстировка объектива производится в тех исключительных случаях, когда нужно изменить рабочее расстояние объектива. Для этого на блоке объектива «Индустар-10» установлены котировочные кольца 7 (рис, 150,а). В объективах первых выпусков рабочее расстояние было не стандартным (в пределах 28,3—28,5 *мм)* и юстировочные кольца в основном не устанавливались.

Производя юстировку объектива, нужно при подборе котировочных колец разной толщины добиться необходимого рабочего расстояния. Замеряют рабочее расстояние приспособлением, которое описано на стр. 182. Для юстировки объектива производят его частичную разборку, описанную выше.

Неисправности и их устранения. 1. Появление сетки на линзах. Наиболее частая неисправность непросветленного объектива «Индустар-10» — запотевание или образование так называемой сетки на линзах объектива. Оно видно невооруженным глазом. В основном запотевает третья линза.

Сетка появляется в результате конденсации влаги при длительном нагревании объектива в увеличителе или резком изменении окружающей температуры, например, после съемки на холоде. Чтобы ее устранить,нужно вынуть светозащитное кольцо / (рис. 148) и отвинтить оправу *8* с линзами (рис. 150,а). Сетку удаляют, как при обычной чистке объектива (см. стр. 35), после чего оправу *8* завинчивают на место.

2. Неисправна резьба оправы объектива. При неправильном ввинчивании объектива в камеру рычаг, на котором укреплен кулачок дальномера, деформируется, вследствие чего кулачок попадает не на торец оправы объектива, а на ходовую резьбу. При этом резьба портится и объектив невозможно установить по шкале расстояний на 1 ж — он доходит только до 2—1,5 м.Обнаружив повреждение, нужно вывинтить объектив из камеры и слегка отогнуть рычаг *13* (рис. 127), установить кулачок *12* на место и исправить резьбу. Многозаходную резьбу исправляют трехгранным или ромбообразным надфилем.

3. Оправа поворачивается очень туго или рывками. Эта неисправность появляется в результате загрязнения или высыхания смазки многозаходной резьбы. Если нанести на резьбу смазку, оправа начнет вращаться нормально. Разбирать оправу не следует, так как масло подается на края резьбы.

4. Люфт в червяке оправы. Эта неисправность объектива ухудшает сопряжение его с дальномером. Она возникает в результате естественного износа резьбы червяка. Полностью устранить неисправность невозможно, но густая смазка червяка улучшает его работу.

5. Тубус объектива слишком свободно передвигается в оправе. Внутри оправы *11* (рис. 150,6) находится сальник *12* (прокладка из кожи). Для устранения неисправности нужно разобрать объектив и под сальник приклеить тонкую бумажную полоску. Тубус при установке нужно немного вращать.

Объектив « Индустар-22 »

Объектив «Индустар-22» (рис. 151), установленный на фотоаппарате «Зоркий», представляет собой четырехлинзовый полусклеенный анастигмат. Оптика объектива просветлена.

Техническая характеристика

Фокусное расстояние.....	52,4 *мм*
Относительное отверстие	1. : 3,5
Угол поля изображения	45°
Диапазон шкалы расстояний . .	от 1 *м* до оо
Разрешающая способность в линиях на 1 *мм:*	
в центре поля .	32
по краям поля	20

Устройство объектива «Индустар-22» аналогично устройству объектива «Индустар-10». Несколько изменена форма диафрагменного поводка и порядок разборки. Чтобы извлечь блок из оправы, не следует разбирать оправу и

отвинчивать наружное кольцо (рис. 147), для этого достаточно отвинтить крепежную гайку *2* (рис. 148) и винт *4* (рис. 147).

Все неисправности и ремонт объектива «Индустар-22» аналогичны объективу «Индустар-10».

Небольшое количество аппаратов «Зоркий» было снабжено объективом «Индустар-22» в жесткой (неубирающейся) оправе (рис. 152), конструкция которой сложная и разбирать ее не следует. Если в убирающейся оправе имеется одна много-

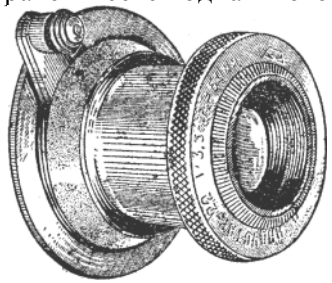


Рис. 151. Объектив «Индустар-22».

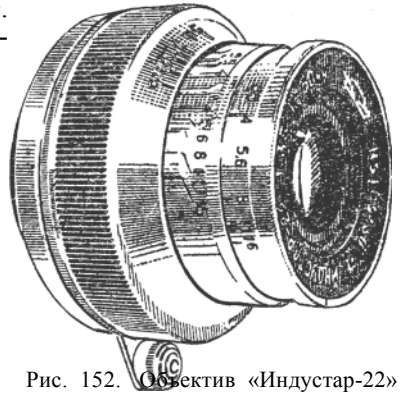


Рис. 152. Объектив «Индустар-22» в неубирающейся оправе.

заходная резьба и собрать червяк нетрудно, то в неубирающейся оправе — несколько резьб, две из которых многозаходные, и для ее сборки нужен определенный опыт.

При вращении убирающейся оправы вращается весь объектив и все шкалы, в том числе и шкала диафрагмы, а при вращении жесткой оправы объектив не вращается. Он перемещается только в осевом направлении, поэтому шкала диафрагмы и глубины резкости не меняют своего положения, что более удобно при съемке.

Устройство объектива. Чтобы разобраться в конструкции объектива, следует снять кольцо, на котором нанесена шкала расстояний (рис. 153). Оно крепится тремя винтами. При повороте оправы объектива в крайнее положение слышны щелчки от удара ограничительного винта *4* о края углубления, сделанного в кольце *3,* Следовательно, поворот оправы ограничен. Если рукояткой *8* поворачивать оправу в одну и другую сторону, то блок объектива будет

перемещаться вперед и назад. Его движение направляется винтом 2, который помещен в пазе кольца *3.* Вместе с блоком передвигается торец оправы /, который передает движение кулачку дальномера аппарата. Кольцо *6* укреплено неподвижно. Поводок диафрагмы 7 вынимается вместе с блоком, если отвинтить крепежную гайку с тыльной стороны объектива.

Неисправности объектива. В основном встречаются две неисправности оправы объектива: 1.Неравномерно или совсем не поворачивается оправа — это происходит в результате высыхания смазки резьб оправы. Для устранения неисправности нужно снять кольцо (см. рис. 153) и нанести смазку на многозаходную резьбу и паз винта *2.* Разбирать совсем оправу нельзя, в крайнем случае можно снять кольцо 5, которое укреплено тремя стопорными винтами, предварительно установив его в положение со.

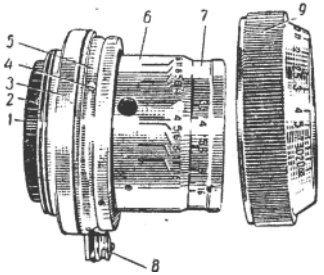


Рис. 153. Детали оправы объектива.

2. Отвинтился ограничительный винт *4,* который является очень важной деталью оправы объектива. При отвинчивании этого винта нарушается установка колец и многозаходных резьб и объектив выходит из строя. Однако завинчивать винт *4* до упора нельзя, так как торец его упрется в нижнее кольцо и невозможно будет повернуть оправу. Самоотвинчиванию винта препятствует кольцо 9, находящееся над ним. При этом следует учитывать, что торец винта может деформироваться или могут «слизаться» края углубления, о которые он упирается.

Если это случилось, нужно сразу снять кольцо 9 и установить оправу на место. Можно также периодически подтягивать винт.

При завинчивании объектива в камеру нельзя прикладывать большое усилие на рукоятку *8.*

Все остальные неисправности объектива и его юстировка такие же, как и объектива «Индустар-10».

Юстировка фотоаппарата

Юстировка описываемой группы аппаратов излагается наиболее подробно, так как способ проведения ее и приспособления, применяемые при этом, используются для большинства малоформатных аппаратов, независимо от того, какие их дальномеры (зеркальный или базисный) и имеют ли они заднюю съемную крышку. Принцип юстировки фотоаппаратов описан на стр. 13.

Юстировка аппаратов ФЭД и «Зоркий» делится на два этапа: юстировка камеры с объективом и юстировка дальномера.

Юстировка камеры с объективом. При юстировке камеры с объективом рабочее расстояние камеры устанавли-

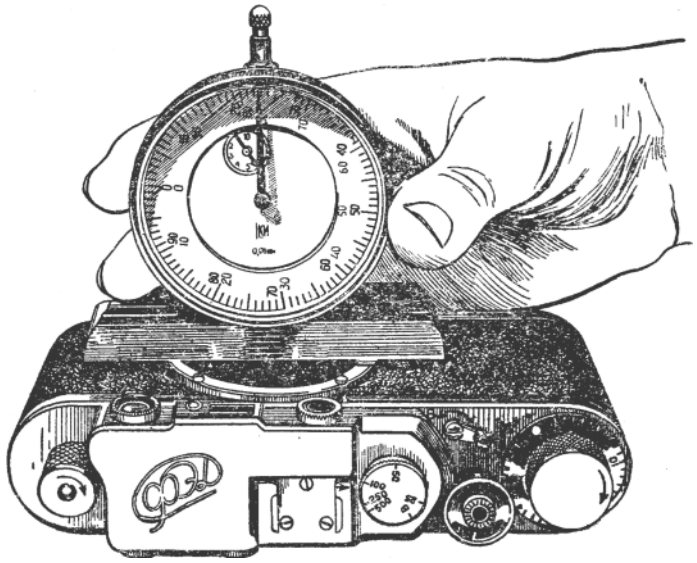


Рис. 154. Установка индикатора.

вается соответственно рабочему расстоянию объектива. Оба расстояния замеряются с помощью двух приборов, которые нетрудно изготовить. Применение приборов вызывается конструкцией аппаратов этой группы, так как они не имеют задней съемной стенки, как например аппарат ФЭД-2, где стенка снимается и можно установить матовое стекло, применяемое для юстировки в любительских усло-

виях. Однако, как уже указывалось, и для юстировки аппаратов типа ФЭД-2, где имеется задняя съемная стенка, эти приборы можно также применять.

Первый прибор—индикатор (рис.154, 155), которым измеряют рабочее расстояние камеры. Принцип действия его следующий: подвижный стержень *3* (рис. 155) механически связан со стрелкой, которая при его перемещении показывает на шкале измеряемую величину. Индикатор можно приобрести в магазине, но пользоваться им следует только после некоторой переделки. Прежде всего нужно изготовить металлическую перекладину *1* (рис. 155) толщиной 12 и шириной *18мм,* нижняя плоскость которой должна быть совершенно ровной и отполированной, чтобы перекладина хорошо прилегала к фланцу объектива на корпусе. Для закрепления перекладины на индикаторе нужно просверлить в ней отверстие, надеть ее на основание индикатора и закрепить стопорным винтом *2*.

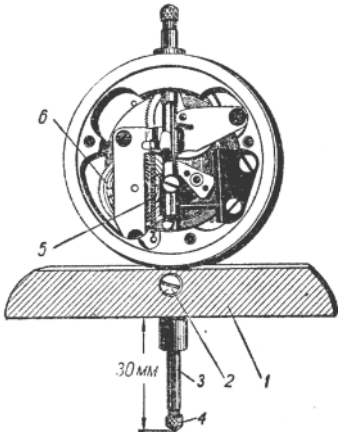


Рис. 155. Детали индикатора.

В нижней части стержня 3 нарезана резьба, в которую завинчен наконечник *4*. Если нажать пальцем снизу на подвижный стержень индикатора 3, он передвинется вверх. Если палец убрать, стержень под действием спиральной пружины 5, расположенной внутри индикатора, возвратится в исходное положение. Расстояние между торцом наконечника *4* и нижней плоскостью перекладины индикатора должно быть порядка 30 ***мм.*** Стрелка должна стоять на нуле, ее не следует переставлять, так как можно повернуть вращающуюся шкалу индикатора. Усилие пружины, возвращающей стержень *3* в исходное положение, нужно отрегулировать. Для этого следует разобрать механизм индикатора, отвинтив три винта и сняв заднюю крышку. Стержень индикатора при измерении рабочего расстояния камеры опирается на диск *5* (рис. 119), под которым находятся две относительно слабые ленточные пружины. Для правильного замера рабочего расстояния

камеры необходимо, чтобы стержень -индикатора не отжимал опорного диска. Это возможно при условии, что пружина индикатора слабее пружин, находящихся под опорным диском. Пружину 5 (рис. 155) отрегулировать невозможно, поэтому ее нужно убрать. Кроме пружины 5, в механизме индикатора есть спираль 5, напоминающая по устройству спираль маятника часов. Она регулирует плавное движение стержня с? и ее усилия достаточно, чтобы возвращать стержень в исходное положение (при измерении индикатор должен находиться в вертикальном положе-

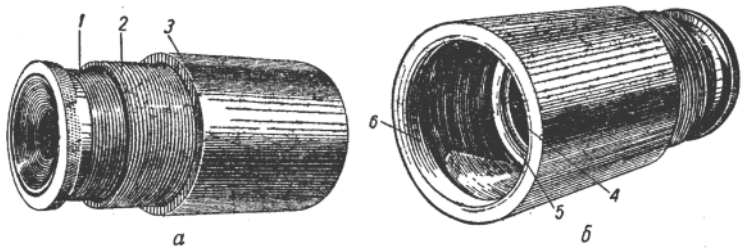


Рис. 156. Приспособление для измерения рабочего расстояния объектива:
а — вид сбоку; *б* — вид спереди.

нии). Усилие спирали *6* значительно меньше, чем усилие пружин, расположенных под опорным диском.

Для измерения рабочего расстояния объектива, кроме индикатора нужно иметь и второй прибор. На заводах для этой цели применяют сложные приборы-коллиматоры. Наш самодельный прибор назовем котировочным приспособлением.

Приспособление состоит из трех трубок: /, *2, 3* (рис. 156,я) с нарезной резьбой, посредством которой они соединяются и перемещаются одна относительно другой. Трубка / имеет окуляр для удобства наблюдения (приспособление можно сделать и без окуляра). В торцевой части трубки *3* есть резьба *6* (рис. 156,6) для ввинчивания замеряемого объектива. В передней части трубки *2* устанавливается матовое стекло *4,* которое крепится кольцом *5.* Стекло обращено матовой поверхностью в сторону замеряемого объектива. Внутри трубки / устанавливается четырех-шестикратная лупа. Место расположения лупы зависит от ее фокусного расстояния. Лупу устанавливают так, чтобы при перемещении трубки *1* в трубке *2* можно было добиться такого положения, при котором в окуляре отчетливо вид-

на структура матовой поверхности стекла. Лучше всего это приспособление изготовить из латуни.

Для измерения рабочего расстояния объектива последний завинчивают в резьбу *6.* Затем вращают трубку *3* до тех пор, пока изображение бесконечно удаленных предметов (расстояние не менее 100 *м)* станет наиболее отчетливым на матовом стекле. После этого вывинчивают объектив, устанавливают индикатор, как это делается при измерении рабочего расстояния камеры (см. рис. 154) и замеряют рабочее расстояние объектива. Чтобы трубки *3* и *2* не сместились при вывинчивании объектива, резьбу между ними следует смазать густым маслом или установить фиксатор. Фиксатор делается в виде винта с широкой го-' ловкой.

Рабочее расстояние объектива «Индустар-22» равно 28.8 ± 0,02 *мм.* Рабочее расстояние объектива «Индустар-10» первых выпусков было нестандартно и колебалось в пределах 28,3—28,5 *мм.* В последние годы объектив «Индустар-10» выпускался с таким же рабочим расстоянием, как объектив «Индустар-22». Благодаря этому к аппаратам ФЭД можно применять сменную оптику, выпускаемую для аппаратов типа «Зоркий».

Описанным способом можно измерять рабочее расстояние объективов «Индустар-10», «Индустар-22», «Индустар-50», «Индустар-26М», «Юпитер-8» и всех сменных объективов.

Замерив рабочее расстояние объектива, нужно замерить рабочее расстояние камеры и установить его соответственно рабочему расстоянию объектива. Следует помнить, что пленка в кадровом окне фотоаппарата выгибается внутрь камеры, поэтому рабочее расстояние камеры устанавливают на 0,03—0,05 *мм* больше, чем рабочее расстояние объектива. В настоящее время принято изгиб пленок принимать для камер типа ФЭД, «Зоркий» равным 0,03—0,05 *мм,* а для камер типа «Зоркий-3» «Киев» — 0,01—0,03 *мм.*

Допустим, при измерении оказалось, что рабочее расстояние объектива «Индустар-22» равно не 28,8 *мм** а 28.9 *мм.* В этом случае юстировать объектив не следует, а нужно только рабочее расстояние камеры установить соответственно рабочему расстоянию объектива. Но если в аппарате применяется сменная оптика, имеющая стандартное рабочее расстояние, тогда необходимо юстировать

объектив, т. е. сделать рабочее расстояние всех объективов (основного и сменных) одинаковым.

При установке рабочего расстояния не нужно разбирать камеру. Рабочее расстояние камеры регулируется правильной установкой фланца *4* (рис. 158) по отношению к плоскости пленки при условии, что плоскость корпуса затвора, по которому движется пленка, будет абсолютно ровной. Между фланцем и корпусом почти всегда расположены бумажные котировочные прокладки разной толщины — от 0,03 до 0,30 *мм,* изготовленные из прессшпана и папиросной бумаги. Правильное положение фланца по отношению к плоскости пленки можно регулировать с помощью прокладок.

Замерять рабочее расстояние камеры нужно с четырех сторон — у каждого из четырех винтов крепления фланца. При этом необходимо добиться такого положения, при котором показание индикатора везде одинаково, допускаемое отклонение ±0,03 *мм*.

Юстировка камеры с объективом, произведенная описанным способом, является более точной, чем юстировка при помощи лупы и матового стекла; выполняемая в камерах со съемной задней крышкой (например, «Зоркий-3», ФЭД-2).

В тех случаях, когда фотолюбитель не может изготовить приспособление для измерения рабочего расстояния объектива и приобрести индикатор, камеру с объективом юстируют следующим образом.

Если на негативе предмет съемки окажется недостаточно резким, нужно установить, где получается лучшая резкость — на переднем или заднем плане. Для этой цели устанавливают (в виде лестницы) пять журналов или книг, с ясными, отчетливыми буквами. Устанавливают так, чтобы между ступеньками было расстояние примерно 5—10 *см.* Эту лестницу фотографируют с расстояния 1,25—1,5 *м.* Наводят аппарат на среднюю ступеньку. Две передние ступеньки тогда окажутся на переднем плане, а две задние — на заднем. Устанавливают оправу объектива соответственно расстоянию, которое замеряется рулеткой от задней стенки корпуса камеры до средней ступеньки.

Засняв такую лестницу, можно легко определить, где лучшая резкость. Если резкость лучшая на заднем плане, объектив выдвигают, а если на переднем — его следует опустить. В этом случае из-под фланца вынимают одну прокладку и снова проверяют, как работает объектив. Проделав несколько таких проб, можно добиться точной подгонки.

Если объектив нужно выдвинуть, ставят прокладки толщиной примерно 0,10 *мм.* С этой целью хорошо использовать черную бумагу от конвертов для фотобумаги или раккорд пленки 6х9*см.*

Юстировку объектива на камере можно проверить и методом «засечек». Газетную или журнальную страницу (разная величина шрифта), расположенную на расстоянии 1,5 *м,* снимают при различных положениях объектива: а) выдвинутом относительно точного замера; б) точно соответствующем замеру (от задней стенки камеры до плоскости фотографируемого предмета); в) опущенном относительно точного замера.

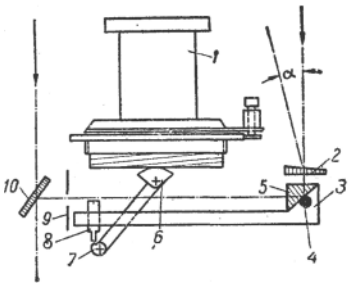


Рис. 157. Схема дальномера.

Плоскость фотографируемого предмета должна быть перпендикулярна оптической оси объектива. Выдвигается и опускается объектив поворотом поводка объектива.

Смещение индекса по шкале расстояний на 1 *мм* (по окружности) соответствует продольному (осевому) перемещению объектива на 0,02 *мм*. Несколько снятых негативов рассматривают через увеличитель и определяют необходимое перемещение объектива.

Юстировка дальномера. Каждый аппарат, снабженный дальномером, считается более совершенным и точным, чем аппарат, не имеющий дальномера. Дальномер сопряжен с объективом и служит для точной установки расстояния до снимаемого объекта. Поэтому очень важна его правильная работа.

Дальномер (рис. 157) состоит из светоделительной стеклянной пластинки *9 с* нанесенным на нее тонким слоем золота (полупрозрачное зеркало); отражающей призмы 5, укрепленной на рычаге призмы 3; клина *2,* кулачка с рычагом *6* эксцентрика 7; винта 5; диафрагмы *9.* База дальномера 38 *мм.*

Принцип действия дальномера следующий: лучи, отражающиеся от объекта наводки, проходят через свето-

делительное'зеркало *10* в смотровое окно. Часть лучей, попадающая на призму 5, отражается также на зеркало *10,* а затем в смотровое окно. Таким образом, в смотровом окне дальномера видно два изображения наблюдаемого объекта: одно—• непосредственно наблюдаемое через зеркало, другое — отраженное от призмы 5. Отраженное изображение благодаря диафрагме *9* в два раза меньше (по площади) изображения прямо наблюдаемого.

Наводка производится следующим образом. Объектив / перемещается при помощи оправы с многозаходной резьбой. Торец подвижной части оправы нажимает на кулачок 5, который посредством рычага связан с эксцентриком 7. Эксцентрик, поворачиваясь, нажимает на торец винта *8.* Винт 5, укрепленный в рычаге призмы 3, поворачивает рычаг. Таким образом, призма 5, расположенная на рычаге 5, меняет свое положение по отношению к неподвижному зеркалу *10.* Вращают оправу объектива до тех пор, пока оба изображения, наблюдаемые в смотровое окно, не накладываются одно на другое.

Схема дальномера аппарата «Зоркий» такая же, как и аппарата ФЭД, за исключением конфигурации кулачка *6.*

Для проверки точности работы дальномера необходимо навести аппарат на бесконечно удаленный предмет (на тонкую мачту антенны, расположенную на расстоянии 100 *м* и дальше).

Ремонт дальномера. Для ремонта дальномера необходимо приготовить следующий инструмент: часовой пинцет, медногубцы и две отвертки с шириной лезвия 1,2 и 2,5 *мм.*

В дальномере есть много регулировочных винтов и деталей, но чаще всего его можно легко отрегулировать, даже не снимая верхний защитный щиток *6* (рис. 116).

Дальномер по вертикали регулируется клином *2* (рис. 157, 158). При этом отвинчивают хромированный сбодок клина / (рис. 158), навинченный на гнездо, в которое плотно вставлена оправа с клином. В гнезде с двух противоположных сторон имеются отверстия для инструмента, которым завинчивают гнездо в основание дальномера. Во вращающейся оправе с клином также есть два отверстия с двух противоположных сторон. Вставив концы пинцета или ключа в отверстия оправы, клин поворачивают, пока оба изображения не совпадут по вертикали одно с другим. Для этой цели можно использовать нарисованный на листе белой бумаги крест, расположенный

на расстоянии 1—2 *м* от камеры, или вывеску на противоположной стороне улицы. Если же оправа с клином легко вращается в гнезде, что бывает очень часто, то ее следует осторожно извлечь пинцетом и внимательно осмотреть ту часть, которая находится в гнезде. На ней есть разрез, образующий две опорные лапки, которые следует слегка разогнуть и снова вставить оправу в гнездо. Необходимо также проверить, не вращается ли сам клин (стекло) в металлической оправе, так как он должен быть завальцован

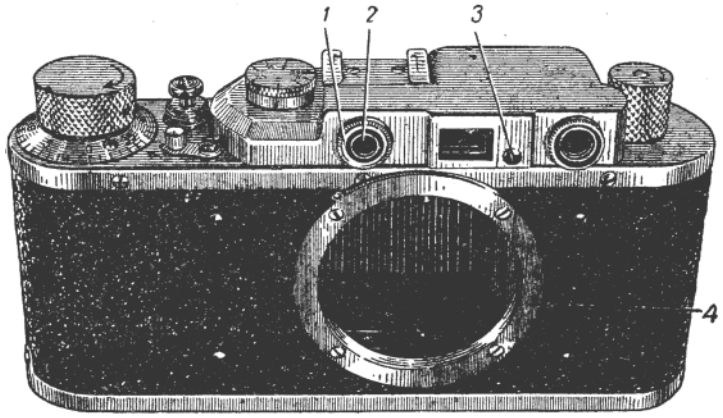


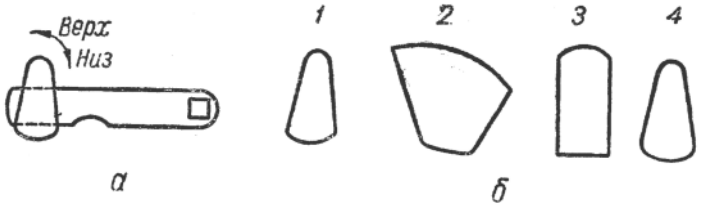
Рис. 158. Наружные детали камеры.

неподвижно. Если отрегулировать вертикальную настройку клином не удается, необходимо разобрать весь дальномер (см. стр. 147).

Отрегулировав клином вертикальную настройку дальномера, обязательно нужно проверить и горизонтальную настройку наводкой на бесконечно удаленный предмет (см. выше). Рукоятку оправы объектива необходимо поставить в положение фиксации кнопки в замке, тогда метка на оправе станет против знака оо. Установив объектив в положение ос, нужно широкой отверткой отвинтить боковой винт *3* (рис. 158) и вставить тонкую отвертку в гнездо для винта. Слегка вращая ее, нужно попасть в шлиц фигурного винта *8* (рис. 157), который вращают в ту или другую сторону в зависимости от положения второго подвижного изображения. Если оно не доходит до оо, тогда винт завинчивают, если переходит — отвинчивают. Это делают

до тех пор, пока оба изображения (неподвижное и подвижное) бесконечно удаленного предмета совмещаются.

Затем необходимо проверить дальномер на расстоянии 2—4 *м*. Для этой цели берут рулетку или линейку, отмеряют от задней стенки камеры 1,2 и 4 *м* и делают крест на листе белой бумаги. После этого наводят по дальномеру на этот знак и проверяют показание шкалы расстояний на



1

Рис. 159. Кулачки дальномера:
а — рычаг с кулачком; *б* — форма кулачков; *1* — кулачок камеры «Зоркий» первых выпусков; 2 — кулачок камеры «Зоркий» последних выпусков; *3* — кулачок камеры ФЭД первых выпусков; *4* — кулачок камеры ФЭД последних выпусков.

объективе. Если они не соответствуют действительности, дальномер не отрегулирован. В этом случае вывинчивают объектив и продолжают регулировку дальномера, поворачивая кулачок *12* (рис. 127) не более, чем на 3—5°. Если на шкале расстояний значение больше действительного, кулачок поворачивают вверх, если меньше — вниз (см. стрелки на рис. 159).

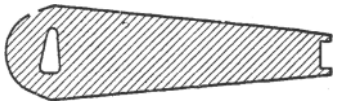


Рис. 160, Специальный инструмент.

На рис. 159 показаны кулачки различной формы. Для того чтобы кулачок оставался в нужном положении, его плотно закрепляют на рычаге *13* (рис. 127). Лучше всего поворачивать кулачок специальным ключом, который очень легко сделать из железной пластинки размером 20х50х1 *мм* (размеры даны приблизительно). С одной стороны пластинки выпиливается отверстие по контуру кулачка аппарата ФЭД или «Зоркий» (рис. 160), служащее для поворота кулачка, а с другой — делаются два усика для завинчивания гнезда клина. Если невозможно изготовить ключ, то кулачок осторожно поворачивают плоскогубцами. При слабо укрепленном кулачке дальномер быстро разрегулируется. Прочность крепления кулачка проверяется ключом или рукой. Если кулачок хорошо укреплен, то повернуть пальцами его нельзя.

Повернув кулачок в нужном направлении на 3—5°, снова регулируют дальномер, наведя его сначала на бесконечно удаленный предмет, а затем на предмет, расположенный от аппарата на расстоянии 1 *м*. Это делают до тех пор, пока показания дальномера на бесконечность и на

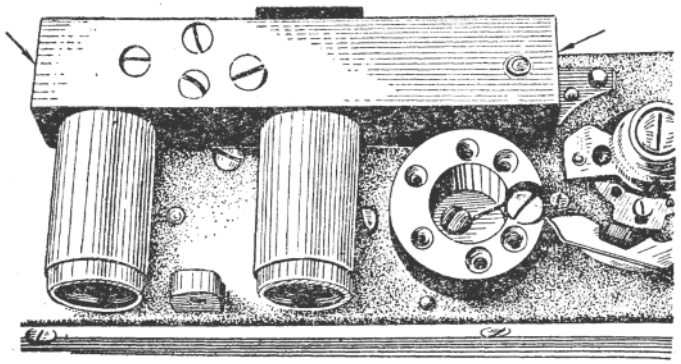


Рис. 161. Дальномер.

1, 2, 4 *м* не.будут точно совпадать со шкалой расстояний объектива. На шкале допускается отклонение в 0,5—1 *мм* при расстоянии до объекта 1, 2 и 4 *м,* а при наводке на бесконечно удаленный предмет — совпадение должно быть абсолютным.

При выполнении более сложного ремонта дальномера нужно снять верхний щиток (см. стр. 147). Чтобы лучше разобраться в работе деталей дальномера и их назначении, следует обратиться к принципиальной схеме (рис. 157) и к рис. 161, где дальномер изображен без верхнего щитка.

Если вертикальное совмещение нельзя отрегулировать клином, то необходимо снять щиток и продолжать регулировку, так как нужно выявить причину несовпадения вертикалей. Плоскость светоделительного зеркала *10* (рис. 157) должна быть обязательно параллельна отражающей грани призмы *5* (отражающая грань призмы имеет зеркальное покрытие). Смещение параллельности плоскостей зеркала и призмы происходит по двум причинам: от сильного уда-

ра или сотрясения и от плохого крепления зеркала и призмы. Призма приклеивается шеллаком к пазу рычага *3*. Зеркало устанавливается неподвижно, а рычаг с призмой поворачивается в горизонтальном направлении по отношению к плоскости зеркала, оставаясь неподвижным в вертикальном направлении.

Есть несколько способов восстановления нарушенной параллельности зеркала и призмы по вертикали.

1. При помощи четырех стопорно-регулировочных винтов. Для этого нужно снять приклеенную шеллаком заслонку (см. правую стрелку на рис. 161), под которой расположен рычаг призмы, укрепленный четырьмя винтами (Ml,7x0,35) на оси *4* (рис. 157). Затем отвинтить на один оборот все винты, и, завинчивая их поочередно, совместить изображения по вертикали настолько, чтобы впоследствии клином можно было окончательно отрегулировать дальномер. Затем, не надевая верхнего щитка *6* (рис. 116), можно завинтить клин и проверить совмещение изображений по вертикали.

2. Проверкой установки зеркала. Если первый способ не даст положительных результатов, проверяют^ установку зеркала *10* (рис. 157). Зеркало вынимают так: снимают заслонку (см. левую стрелку на рис. 161); вынимают пружину, которая краями зацеплена в пазах; снимают угольник-накладку зеркала и осторожно, взяв край зеркала пинцетом, извлекают его. Проверяют, цело ли зеркало и устанавливают его на место. Вслед за зеркалом устанавливают угольник и пружину, которая должна плотно прижимать угольник. Зеркало следует слегка подвигать, это может положительно сказаться на регулировке вертикалей. Таким же способом и заменяют зеркало.

3. Нагревание рычага призмы. Если и второй способ не дает желаемых результатов, нужно зажечь кусочек сухого спирта и на нем слегка нагреть рычаг призмы. При этом клей расплавится, и призму легким прикосновением пинцета можно поставить в нужное положение. Так производится регулировка дальномера.

Установка щитка с гравированной надписью, а также сборка остальных деталей производятся в обратной последовательности.

Некоторые советы по эксплуатации аппаратов ФЭД, «Зоркий»

Фотоаппараты ФЭД и «Зоркий» очень удобны и просты в эксплуатации.

Нужную выдержку можно устанавливать (поворачивать головку выдержек 5, рис. 116) только при заведенном затворе. На клемме 7 есть стрелка, против которой устанавливаются выгравированные на головке выдержек цифры, соответствующие величине необходимой выдержки затвора. Головку выдержек в промежутке «В» — «500» нельзя поворачивать через стрелку, нанесенную на клемме, ее можно поворачивать от «В» до «500» и наоборот только через все цифры, нанесенные на головку. Нельзя переставлять головку выдержек при частично заведенном затворе.

Выдержкой «Д» (длительной) можно пользоваться и в аппаратах первых выпусков, где нет специального устройства в пусковой кнопке. Для этого нужно поставить выдержку «В» (Z), нажать на кнопку спуска и, не отнимая пальца, повернуть рычаг выключателя *10,*

Контроль за движением пленки осуществляется следующим образом: во время завода затвора головка возврата пленки / (рис. 118) вращается против стрелки, нанесенной ка нее. При обратной перемотке пленки в кассету контроль за ее движением можно вести по вращающемуся ободку *9* (рис. 116). Если нужно перемотать несколько кадров обратно в кассету, то один полный оборот ободка *9* соответствует длине одного кадра.

Нельзя отрезать часть заснятой пленки при вывинченном объективе и открытой шторке затвора, так как при этом можно повредить опорный диск 5 (рис. 119), вследствие чего появятся царапины на пленке.

«ЗОРКИЙ-2»

Аппарат «Зоркий-2» (рис. 162) представляет собой усовершенствованный вариант камеры «Зоркий». На камере установлен механизм автоматического спуска затвора. Изменены головка установки выдержек, механизм выключения сцепления при возврате пленки и замок нижней крышки. Камера снабжена двухцилиндровой разъемной кассетой и ушками для шейного ремня. Объектив — «Индустар-22». Технико-фотографические данные камеры «Зоркий-2» такие же, как и камеры «Зоркий».

Основные наружные детали фотоаппарата

Аппарат состоит из корпуса / (рис. 162), рукоятки автоспуска 2, кнопки пуска 5, лимба счетчика кадров *4,* го-

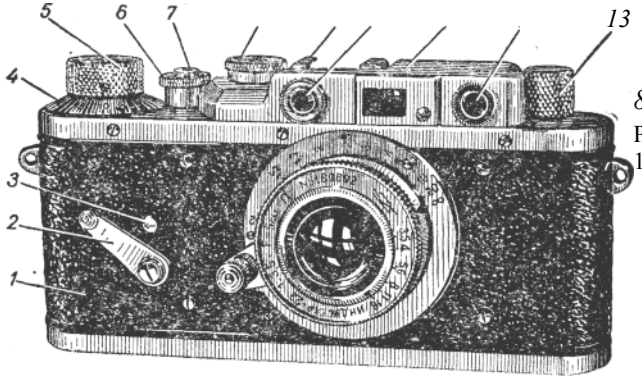


Рис. 162. Фотоаппарат «Зоркий-2».

ловки 5, выключателя механизма для обратной перемотки *6,* кнопки спуска 7, головки механизма установки выдержек 5,

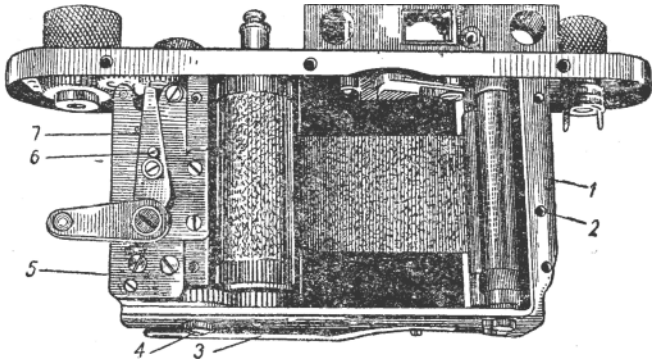


Рис. 163. Шторный затвор и автоспуск.

клеммы 9, клина *10,* верхнего щитка *11* , переднего защитного стекла дальномера *12,* головки возврата пленки *13.*

Разборка аппарата

В связи с изменениями, внесенными в конструкцию, изменился порядок разборки и сборки. Чтобы вынуть механизм из корпуса, нужно, кроме облицовочных винтов,

отвинтить винт, которым укреплена рукоятка автоспуска 2. Рукоятка *2* надета на квадрат переходника, который имеет два пальца, с помощью которых он соединяется с механизмом замедления. Винт проходит через переходник.

Сняв рукоятку и переходник, плоскогубцами отвинчивают кнопку пуска 5, представляющую' собой винт, на шляпку которого нанесена стрелка. Основание дальномера укреплено тремя винтами.

Форма спусковой пружины *3* (рис. 163) изменена, в ней сделано специальное отверстие, куда входит паз оси спусковой шестерни. Корпус затвора *1* крепится тремя винтами,

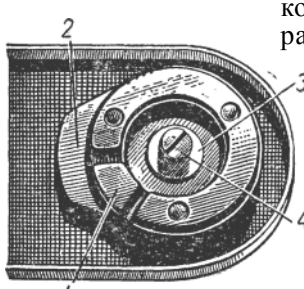


Рис. 164. Замок съемной крышки.

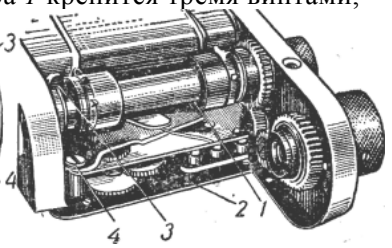


Рис. 165. Детали механизма автоспуска.

как и в аппарате «Зоркий». В отверстие *2* завинчен винт, который входит в паз колодки разъемной кассеты. Ограничительная шестерня (см. стр. 168) крепится винтом *4.* Конструкция головки механизма выдержек *8* (рис. 162) принята такой же, как в аппарате «Зоркий-С».

Замок нижней крышки запирает крышку аппарата и одновременно открывает и закрывает кассеты. Двухцилиндровая разъемная кассета при запирании замка крышки открывается. Устройство и рборка замка не сложны. Замок состоит из основания со скобой, расположенных с наружной стороны, и четырех деталей, расположенных с внутренней стороны: шайбы-защелки / (рис. 164), открывающей кассету; шайбы замка 2,-шайбы *3* и винта *4.* На нижней стороне шайбы-защелки / сделан эксцентрик, посредством которого передвигается шайба замка *2.* Чтобы разобрать замок, нужно отвинтить винт *4.*

Выключатель механизма. Конструкция механизма выключателя аппарата «Зоркий-2» несколько отличается от конструкции. выключателя аппарата «Зоркий», так как в

месте установки выключателя установлен механизм замедления. Однако принцип его действия остался прежний, т. е. ведущий барабан / (рис. 165) отключается от шестерен заводного механизма и спусковой шестерни. Устройство, повреждения и ремонт механизма выключателя подробно изложены на стр. 203.

Автоспуск

Автоспуск (рис. 163,165) предназначен для автоматического спуска затвора и представляет собой механизм замедления, соединенный с механизмом затвора. Механизм замедления его установлен на корпусе затвора и закреплен тремя винтами. С внутренней стороны детали механизма замедления закрыты защитным щитком, прикрепленным тремя винтами: двумя с внешней стороны (будем считать, что внешняя сторона показана на рис. 163) и одним — с внутренней стороны. На рис. 165 механизм замедления показан без защитного щитка; снят также фрикцион, на который надевается приемная катушка.

Механизм замедления приводится в действие относительно сильной спиральной пружиной, которая находится под ведущим барабаном / (рис. 165) и заводится поворотом рукоятки *2* (рис. 162). Пуск механизма замедления осуществляется кнопкой 3, которая завинчена в отверстие *6* (рис. 163), сделанное в рычаге 7. Когда рычаг 7 освобождает анкер, механизм замедления начинает работать. Время работы механизма замедления 10—15 *сек.* Во время его работы приводится в движение промежуточный рычаг *3* (рис. 165), укрепленный винтом *4*. Промежуточный рычаг с помощью шпильки, которая упирается в спусковую пружину *3* (рис. 163), отжимает пружину и производит автоматический спуск затвора.

Остановка механизма замедления осуществляется рукояткой *2* (рис. 162), при повороте которой кнопка *3* перемещается в исходное положение.

В настоящее время конструкция механизма замедления несколько изменена и все современные аппараты выпускаются с одинаковыми механизмами замедления, устройство которых подробно описано при рассмотрении аппарата «Зоркий-2С».

Ремонт автоспуска аппарата «Зоркий-2» можно производить, предварительно ознакомившись с ремонтом автоспуска аппарата <6оркий-2С.

«ЗОРКИЙ-С»

Фотоаппарат «Зоркий-С» является усовершенствованным вариантом аппарата «Зоркий». «Зоркий-С» оснащен синхроконтактом, имеющим синхрорегулятор. Установка синхроконтакта, механизм которого расположен под верхним щитком, вызвала изменение .формы и увеличение размеров верхнего щитка. Кроме того, в аппарате «Зоркий-С» совершенно изменен механизм выключателя ведущего бараба^-на обратной перемотки пленки. Это связано с подготовкой

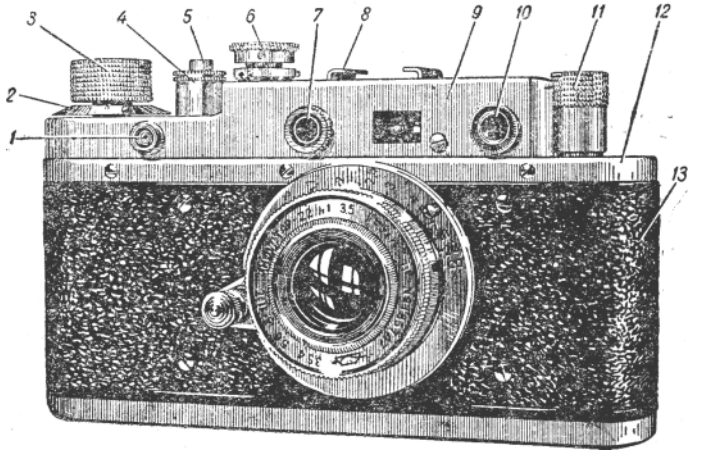


Рис. 166. Фотоаппарат «Зоркий-С».

места для установки механизма автоспуска, который был установлен на следующей-модели — аппарате «Зоркий-2С».

Незначительные изменения внесены и в конструкцию других узлов, но в основном аппарат «Зоркий-С» повторяет аппарат «Зоркий». Поэтому, прежде чем приступить к знакомству с аппаратом «Зоркий-р>, рекомендуется ознакомиться с описанием аппарата «Зоркий».

«Зоркий-С» оснащен объективом «Индустар-22» в убирающейся оправе (см. стр. 179).

Основные наружные'детали фотоаппарата.

Аппарат состоит из корпуса *13,* штепсельного гнезда *1* (рис. 166), лимба счетчика кадров *2,* заводной головки *3,* выключателя механизма *4,* кнопки спуска 5, головки вы-

держек б, клина 7, клеммы 5, верхнего щитка Р, переднего защитного стекла дальномера *10,* головки возврата пленки *11,* верхней монтажной крышки *12.*

Верхний щиток и частичная разборка аппарата

Верхний щиток по своим размерам почти соответствует величине верхней монтажной крышки. На левой стороне' щитка установлено штепсельное гнездо синхроконтакта. При частичной разборке камеры «Зоркий-С снимают верхний щиток и извлекают механизм затвора из корпуса (см. частичную разборку аппарата «Зоркий»). Это производится так: отвинчивают окуляры видоискателя и дальномера, переднее защитное стекло дальномера *10* и клин 7; освобождают клемму *8* (отвинчивают толкко правый нижний винт крепления клеммы); отвинчивают стопорные винты и снимают головку выдержек *6*\ отвинчивают стопорный винт и снимают рукоятку синхрорегулятора (перед снятием рукоятку нужно установить в нулевое положение и при сборке установить на прежнее место); освобождают стопорный винт и отвинчивают ободок кнопки спуска 5 — рукоятку выключения для возврата пленки; освобождают стопорный винт и отвинчивают заводную головку 3; снимают лимб счетчика кадров *2* и прокладку, находящуюся под ним; отвинчивают два крепежных винта, находящихся под лимбом счетчика; отвинчивают "боковые винты на щитке.

После разборки и сборки деталей и снятия верхнего щитка проверяют регулировку дальномера.

Механизм выдержек

Устройство механизма выдержек аппарата «Зоркий-С» немного слбжнее механизма выдержек аппарата «Зоркий». Изменена конфигурация деталей и добавлена еще одна функция — замыкание цепи синхроконтакта.

В фотоаппарате «Зоркий» рычаг экспозиции *1* (см. рис. 126) крепится винтом с широкой головкой, под которой находится пружина. Головка выдержек *8* (рис. 116) устанавливается сверху. В аппарате «Зоркий-С» рычаг экспозиции *2* (рис. 168,а) немного выше и винт / крепления рычага входит в отверстие головки выдержек *1* (рис. 167). При установке необходимой выдержки затвора соловка

вращается при неподвижном винте *2.* В камере «Зоркий-С» можно устанавливать головку выдержек при незаведенном механизме. В винте *2* сделано сквозное отверстие, в кото-

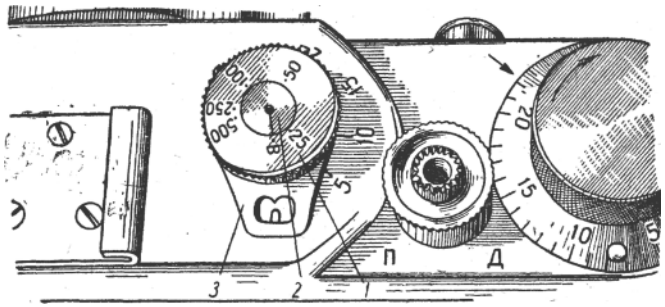


Рис. 167. Головка выдержек.

рое при завинчивании вставляется стальная шпилька. Завинчивать винт плоскогубцами нельзя.

Неисправности и ремонт механизма выдержек камеры «Зоркий-С» те же, что и в аппарате «Зоркий».

Синхроконтакт

Синхроконтакт камеры «Зоркий-С» благодаря синхрорегулятору (см. стр. 32) может служить не только для пользования импульсной лампой, но и для пользования лампами-вспышками одноразового действия.

Штепсельное гнездо синхроконтакта находится на левой стороне щитка *9* (рис. 166), а контактный механизм и синхрорегулятор — под щитком.

Если для ремонта узлов необходимо снять контактный механизм, нужно не нарушать установку синхрорегулятора.

Контактный механизм (рис. 169) состоит из системы контактных ламелей и изоляционных прокладок, расположенных на специальном кронштейне *2,* который крепится тремя винтами. Система контактных ламелей устроена так, что при срабатывании затвора цепь замыкается сразу в двух местах (контакты основные и контакты блокировки).

На кронштейне *2* установлен и синхрорегулятор, который состоит из подвижного диска /, ограничительного штифта *3* и контактной ламели, которая укреплена на подвижном диске иод кронштейном. Для правильной установки

\

кронштейна с контактными ламелями нужно проследить, чтобы рычаг экспозиции *2* (рис. 168,а) нигде не терся о диск *3*. Положение кронштейна ¥ можно регулировать, так как сделанные в нем отверстия для винтов больше их диаметра.

Во всех системах аппаратов и затворов для замыкания контактов используется деталь, перемещающаяся постоянно на определенный угол или расстояние, В конструкции

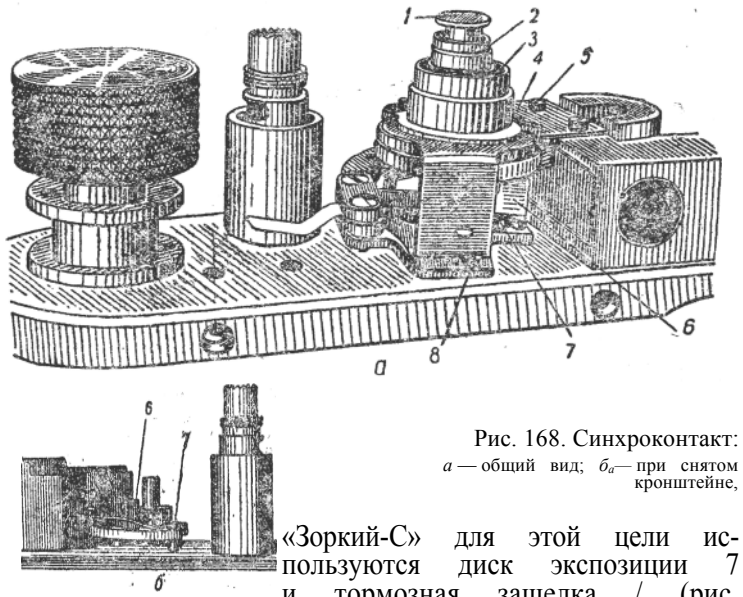


Рис. 168. Синхроконтакт:
а — общий вид; *б*$_а$ — при снятом кронштейне,

«Зоркий-С» для этой цели используются диск экспозиции 7 и тормозная защелка / (рис, 170). На диске экспозиции установлена стойка *6* (рис. 168,а, б), которая при срабатывании затвора перемещается и соприкасается с изгибом спиральной ламели, расположенной под диском 5. Так как эта ламель может поворачиваться с диском 5, то можно менять и момент встречи стойки *6* с изгибом ламели. Так меняется время контакта, которое регулируется синхрорегулятором.

Контакты блокировки замыкаются тормозной защелкой (см. стр. 155). При срабатывании затвора тормозная защелка *1* (рис. 170) опускается и позволяет опуститься ламели *3* (палец ламели *4* опирается на тормозную защелку), которая замыкается с ламелью *2*.

После срабатывания затвора тормозная защелка *1* передвигается вверх и размыкает контакты *2* и *3*. Поэтому, несмотря на то, что стойка *6* (рис. 168,а), оставаясь неподвижной, продолжает соприкасаться с изгибом ламели (до очередного завода затвора), электрическая цепь разрывается.

Контакты блокировки сделаны для того, чтобы электрическая цепь замыкалась только в момент срабатывания

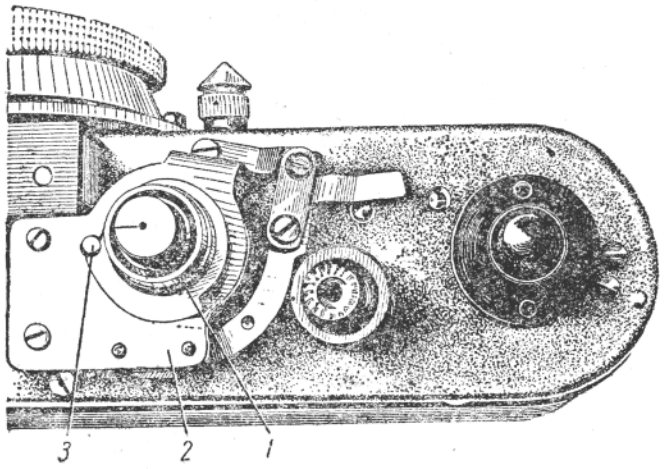


Рис. 169. Механизм синхрорегулятора.

затвора, а все остальное время, в течение которого лампа подключена к аппарату, электрическая цепь была разорванной. В этом заключается принцип работы контактного механизма и синхрорегулятора.

Штепсельное гнездо / (рис. 166) соединено с контактным механизмом. Когда на камеру надевают верхний щиток, выступ контакта штепсельного гнезда, укрепленного на щитке, соприкасается с контактной ламелью,

Неисправности синхроконтакта. 1. Штепсельное гнездо не укреплено. Штепсельное гнездо *1* вставлено в отверстие верхнего щитка *9* и укреплено гайкой. Если гайка отвинчивается, штепсельное гнездо начинает шататься и выпадает, нарушая контакт электрической цепи. Чтобы укрепить его, нужно снять верхний щиток (см. стр. 198), При последующей установке верхнего щит-

ка необходимо предварительно немного приподнять вверх ламель контактного механизма, с которой соприкасается внутренний контакт штепсельного гнезда. Это делается для улучшения контакта между ними.

2. Нулевое положение синхрорегулятора сместилось. При использовании импульсной лампы устанавливают выдержку затвора *1/жсек,* а рукоятку синхрорегулятора ставят в нулевое положение. Бывает, что, несмотря на соблюдение указанных условий, после проявления пленки часть кадра оказывается неосвещенной. Это случается, если установлена выдержка не 1/25 *сек,* а, например 1/100 *сек* (выдержку нужно обязательно проверить до разборки аппарата) либо смещена рукоятка *3* (рис. 167) механизма синхрорегулятора, которая фиксируется одним стопорным винтом; винт может быть плохо завинчен.

Для устранения неисправности снимают верхний щиток *9* (рис. 166) и .наблюдают за работой стойки *6* (рис. 168,а). При срабатывании затвора стойка должна доходить до начала фигурного изгиба контактной ламели. Это и есть нулевое положение. Если стойка не доходит до начала изгиба ламели или заходит очень далеко, берут рукой за подвижный диск *3* и поворачивают его до установки контактной ламели в нужное положение.

Необходимо проверить прочность установки стойки б. Иногда стойка получает люфт, и синхрокоитакт перестает работать совсем либо нарушается его нулевое положение. При этом снимают контактный механизм, рычаг экспозиции *2* и диск экспозиции 7. Укрепив стойку на диске экспозиции, собирают все детали и узлы и регулируют нулевое положение синхрорегулятора. После этого устанавливают верхний щиток *9* (рис. 166) и фиксируют рукоятку синхрорегулятора.

3. Неисправность штепсельного гнезда вызывается применением некачественного штекера лампы-вспышки. При этом появляется люфт у внутреннего изолированного контакта штепсельного гнезда, и синхроконтакт выходит из строя. Чтобы устранить дефект, снимают щиток *9* и осматривают штепсельное гнездо.

4. Подгорают контакты. При длительном использовании импульсных ламп и особенно ламп-вспышек одноразового действия обгорают контакты (покрываются черным налетом), что вызывает нарушения электрической цепи, В таком случае снимают щиток 9, осматривают состояние контактных пружин и стойки *6* (рис. 168,а), зачищают подгоревшие места.

Механизм выключения при обратной перемотке

Механизм выключения сцепления ведущего барабана при обратной перемотке пленки (см. стр. 148) конструктивно изменен по сравнению с механизмом камеры «Зоркий», но принцип действия его остался таким же. В аппарате «Зоркий-С» барабан выключается из сцепления с заводной и спусковой шестернями при помощи специального устройства (рис. 170, 171).

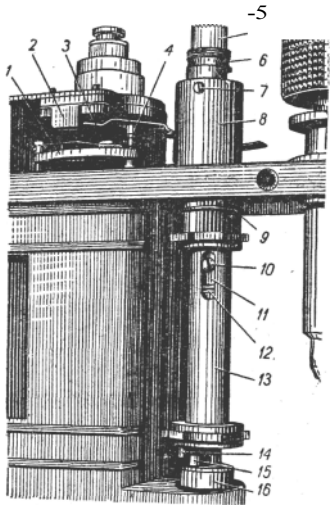


Рис. 170. Механизм выключения ведущего барабаца.

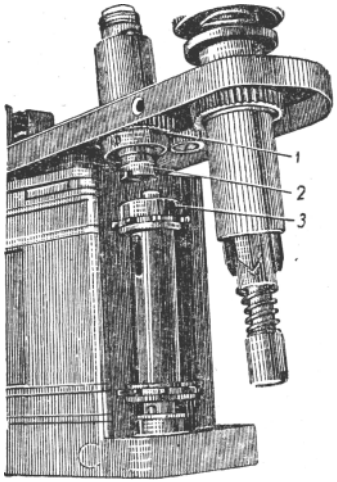


Рис. 171. Втулки сцепления ведущего барабана.

На рис. 170 показана внешняя сторона механизма выключателя, основные его детали (две втулки с пальцами) помещены внутри барабана *13.* На рисунке видна часть нижней втулки *11*, в отверстие которой завинчен винт *10,* Головка винта находится в продольном отверстии ведущего барабана *13,* поэтому втулка *11* может перемешаться внутри барабана в пределах перемещения головки винта *10.* Под втулкой *11* установлена спиральная пружина *12,* прижимающая и удерживающая ее в крайнем верхнем по-

ложении. На верхнем торце нижней втулки есть два пальца, которые входят в шлицы верхней втулки, связанной с заводным механизмом.

На рис. 171 механизм изображен с приподнятой монтажной крышкой и открытой верхней втулкой *2*. На торце втулки видны шлицы, в которые входят пальцы нижней втулки. Ведущая шестерня /, связанная через другие шестерни с заводным механизмом, приводит в движение втулку *2,* которая, вращая втулку *11* (рис. 170), приводит в движение барабан *13*.

Барабан *13* протягивает пленку и заводит шторный затвор. На нижней стороне барабана установлен палец *14,* такой лее иалец *15* имеется на шестерне *16,* связанной с механизмом затвора. Протягивая пленку, ведущий барабан одновременно заводит шторный затвор.

При обратной перемотке пленки барабан /5 должен вращаться в противоположную сторону. Для этого нужно опустить втулку *11,* чтобы ее пальцы вышли из шлицев втулки *2* (рис. 171) и опустить шестерню *16* (рис. 170), чтобы рассоединились пальцы *14* и *15*. Обе эти операции выполняются одновременно поворотом рукоятки *4* (рис. 166) выключателя.

Рукоятка *4* навинчена на трубку *6* (рис. 170), в косой паз которой входит торец винта 7, Винт направляет движение втулки, несколько опускающейся при повороте и передающей движение стержню и трубке, которые рассоединяют втулки и пальцы, освобождая из сцепления ведущий барабан. При повороте трубки *6* опускается втулка *11* и шестерня *16,* а при нажиме и повороте кнопки *5* спускается только шестерня *16*. Таково устройство и действие механизма выключателя.

Кроме перечисленных основных деталей, в механизме выключателя имеется спиральная пружина под спусковой кнопкой 5 и спиральная пружина под трубкой *6,* помещенная внутри основания *8*.

Во всех аппаратах ведущий барабан укреплен на втулке *2* (рис. 171) одним или двумя фигурными винтами 5. Торец винта входит в паз, имеющийся на втулке 2.

Большинство современных аппаратов оборудованы механизмом выключателя аналогичной конструкции. Разница заключается только в порядке разборки самих аппаратов, описание которых будет излагаться при описании той или другой модели.

Разборка механизма» Большинство ремонтных работ не требуют полной разборки механизма выключателя и выполняются при частичной разборке аппарата, когда механизм находится в положении, изображенном на рис. 170. Полная разборка требуется только в одном случае — при «слизывании» пальцев и шлицев втулок.

Для разборки верхней части механизма нужно отвинтить только один винт *7* (рис. 170). Чтобы не потерялись пружины при отвинчивании винта, нужно удерживать кнопку 5 и трубку *6*. Чтобы обнажить втулки или снять барабан *13,* нужно разобрать шторный затвор. Порядок разборки шторного затвора изложен ниже.

Неисправности механизма. 1. Плохо передвигается кнопка спуска 5 (рис. 170). Это случается при нарушении положения пружины, установленной под кнопкой.-Нужно отвинтить винт 7, вынуть кнопку и проверить состояние пружины.

2. Механкзм выключателя находится в положении «включено», но при заводе затвора ведущий барабан *13* остается неподвижным. Нужно проверить, на месте ли находится винт *10,* который часто отвинчивается и выпадает. Следует проверить также состояние винта 5 (рис. 171).

3. Во время завода затвора чувствуется срыв и возвращение шторок в исходное положение. Эта неисправность обнаруживается в заряженном аппарате. Причиной неисправности является слизывание краев пальцев втулки *11* (рис. 170) или шлицев втулки *2* (рис. 371). Чаще портятся шлицы латунной втулки *2*. Указанная неисправность вызывается применением чрезмерного усилия при перематывании пленки в плохой кассете. Для устранения неисправности нужно разобрать затвор, отвинтить винт *3* и снять ведущий барабан. При этом обнажится втулка *2*. Нужно тонким надфилем заправить сливавшиеся углы шлицев. Чтобы извлечь втулку *11* (рис, 170), следует отвинтить винт *10*.

4. После спуска затвора шестерня *16* (рис. 170) не устанавливается на место. При этом невозможно произвести очередной взвод затвора и чувствуется, что кнопка 5 очень легко передвигается. Шестерню *16* в исходное положение возвращает плоская пружина. Иногда вследствие деформации оси ше-

стерни или перекоса ведущего барабана пружина не может вернуть шестерню в исходное положение и пальцы *14* и *15* при заводе не сцепляются. Нужно смазать детали, расположенные внутри ведущего барабана, и усилить плоскую пружину.

Полная разборка аппарата

Полная разборка аппарата включает разборку затвора и механизма установки выдержек. Все детали затвора «Зоркий-С» и их разборка аналогичны деталям.и разборке

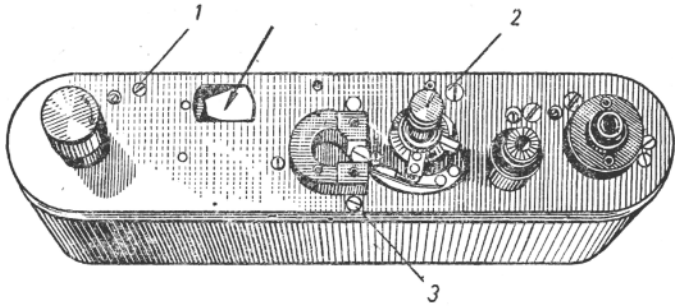


Рис. 172. Верхняя монтажная панель.

затвора «Зоркий», за исключением способа крепления корпуса затвора к верхней монтажной крышке.

Винты крепления корпуса затвора «Зоркий» завинчены со стороны корпуса затвора, а в фотоаппарате «Зоркий-С» эти винты завинчены со стороны верхней монтажной крышки (винты *L 2, 3* на рис. 172). Один из них находится под основанием дальномера, так что при разборке нужно снимать и дальномер.

Разбирают аппарат так. Прежде всего разбирают механизм установки выдержек (см. стр. 160), а затем снимают дальномер (рис. 173). Дальномер крепится тремя винтами, один из которых находится под черными шайбами поводка обратной перемотки пленки. В шайбах есть отверстия для отвертки, причем шайбы нужно повернуть (не снимая) так, чтобы отверстия оказались над головкой винта. Следует отметить, что втулка эксцентрика дальномера «Зоркий-С» крепится не к монтажной крышке, как в аппарате «Зоркий», а к основанию дальномера и представляет собой цельный узел, изображенный на рис. 173. Втулка *1* укреплена четырьмя винтами. Рычаг *2* кулачка *3* укреплен на эксцентрике. На верхней монтажной крышке сделано отверстие (см. стрелку на рис. 172) для установки рычага с кулачком. Винты *1, 2, 3* крепят корпус затвора. Дальнейшая разборка и сборка производится, как в аппарате «Зоркий».

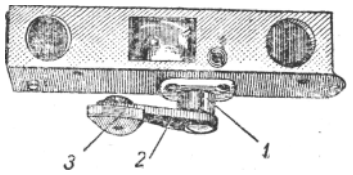


Рис. 173. Дальномер.

Несколько изменен заводной механизм, который стал значительно надежней в работе благодаря удлинению формы оси заводной шестерни, вращающейся в специальной трубке. При этом заводная шестерня не может перекоситься или выпасть при снятии заводной головки, так как в фаску сси шестерни входит торец винта, завинченного в трубку. Чтобы вынуть шестерню, нужно отвинтить винт.

«ЗОРКИЙ-2С»

Фотоаппарат «Зоркий-2С» представляет собой усовершенствованную модель аппарата «Зоркий-С». Он оборудован автоспуском -и объективом «Индустар-50».

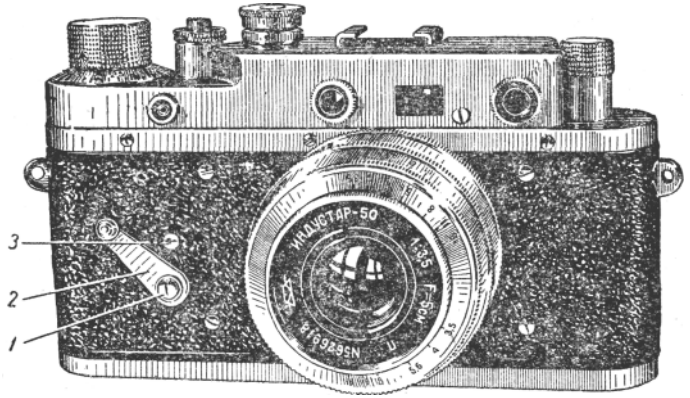


Рис. 174. Фотоаппарат «Зоркий-2С».

В аппаратах первых выпусков (рис. 174) конструкция механизма автсспуска не отличалась от аппаратов «Зоркий-2» (см. стр. 196). Большинство же аппаратов «Зор-

кий.-2С» выпущено с модернизированным механизмом автоспуска, каким оснащаются в настоящее время все современные аппараты («Зоркий-4», «Зоркий-6», ФЭД-2, ФЭД-3, «Зенит-3», «Кристалл», «Старт» и др.).

Все остальные узлы и механизмы аппарата «Зоркий-2С» выполнены аналогично узлам аппаратов «Зоркий» и «Зоркий-С». Ниже описаны только те изменения в порядке разборки аппарата, которые вызваны появлением механизма автоспуска.

Разборка аппарата

При выполнении частичной разборки аппарата (см. стр. 198) нужно снять заводную рукоятку автоспуска *2* (рис. 174), которая укреплена винтом *1* Под ней находится переходник с пальцами, с помощью которого рукоятка соединяется с осью автоспуска. Винт / проходит в отверстие переходника. В автоспусках аппаратов «Зоркий-2С» первых выпусков кнопка пуска *3* (на ней нанесена стрелка) завинчена в отверстие *6* (см. рис. 163) рычага 7 и при разборке ее следует осторожно отвинтить плоскогубцами. В аппаратах последних выпусков кнопку пуска отвинчивать не следует (см. описание устройства автоспуска).

При полной разборке снимать механизм автоспуска не нужно, так как он не мешает разборке и ремонту затвора.

Автоспуск,

Механизм автоспуска (механизм замедления, см. стр. 20) производит автоматический спуск затвора через 9—• 15 *сек* после его включения.

Устройство и принцип действия. Автоспуск состоит из системы шестерен и анкера, установленных между двумя плато и. приводимых в действие ленточной пружиной, помещенной в механизме.

На рис. 175 и 176 показаны верхняя и нижняя стороны автоспуска, на рис. 177,я,б изображены его боковые ngo[1] екции.

При заводе механизма автоспуска вращаются только две шестерни *6* и 7 (рис. 177,а), остальные шестерни, анкерное колесо и анкер остаются неподвижными. Это происходит потому, что верхняя ось шестерни *6* (см. стрелку) расположена не в круглом отверстии верхнего плато *4,*

а в продольном, вдоль которого ось может передвигаться. При заводе механизма, шестерня 7 вращается по часовой стрелке и отводит в сторону шестерню *6* и ее ось. В это время зубья шестерни *6* выходят из зацепления с зубьями шестерни *9* (рис. 177,6). Когда же автоспуск начинает ра-,ботать, шестерня 7 (рис. 177,а) вращается против часовой

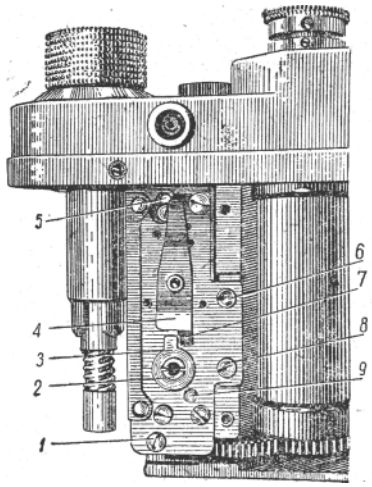


Рис. 175. Шторный затвор и механизм автоспуска.

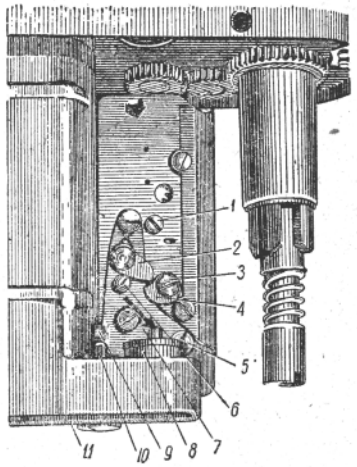


Рис. 176. Регулировка автоспуска.

стрелки и устанавливает шестерню *6* в вертикальное положение. При этом зубья шестерен входят в зацепление и шестерни и анкер приводятся в действие.

Пружина *2* зацеплена за ось шестерни 7 и стойку *1*. Она всегда заведена; До полного завода пружины остается пол-оборота, который делают при заводе автоспуска.

На рис. 175 показано положение рычагов *3* и *4* до завода автоспуска. Рычаг 5 надет на ось *2* и поворачивается вместе с ней. Рычаг *4* поворачивается на оси, а его отгиб расположен рядом с плечом анкера *5*. Палец рычага *3* находится рядом с пальцем рычага *4,* а отгиб рычага *4,* нажимая на плечо анкера, делает работу механизма автоспуска невозможной.

Когда заводят автоспуск, рычаг *3* поворачивается на 180° и освобождает рычаг *4*. Но рычаг *4* продолжает оставаться на месте и его отгиб удерживает плечо анкера.

-Чтобы автоспуск начал работать, нужно повернуть рычаг *4*. Это осуществляется нажимом на кнопку пуска *3* (см. рис. 256). Кнопки такого образца устанавливаются почти на всех современных аппаратах. Кнопка пуска имеет конусообразное окончание, которое расположено рядом с рычагом *4* (рис. 175). Когда нажимают на кнопку пуска, конус отводит в сторону рычаг *4* и автоспуск начинает работать.

Автоспуск соединен с затвором и производит его спуск с помощью специального устройства (рис. 176).

Спуск затвора производит рычаг 7 (рис. 176), а точнее его отгиб *9*. Обратите внимание на форму эксцентрикового кулачка 4, который установлен на оси шестерни 7 (рис. 177,а). Когда заводят автоспуск, кулачок *4* (рис. 176) поворачивается и устанавливается в положение «на взводе». При этом рычаг 7 остается неподвижным, так как планка *2* свободно поворачивается, скользя по поверхности кулачка *4*. Когда 'кулачок устанавливается в положение «на взводе», планка *2* под действием пружины возвращается в исходное положение.

После нажима на кнопку пуска начинает работать механизм автоспуска, кулачок *4* снова (с другой стороны) давит на планку *2*. Но теперь планка поворачивается вместе с рычагом 7. Когда поворачивается рычаг 7, его отгиб *9* нажимает на стержень *10,* расположенный в отверстии корпуса затвора и упирающийся в спусковую пружину *11*. Пружина *11* отжимается и происходит спуск затвора.•

Разборка механизма автоспуска. Большинство неисправностей автоспуска устраняется путем его регулировки и не требует снятия автоспуска с камеры. Чтобы снять автоспуск, нужно произвести частичную или полную разборку аппарата-(это зависит от конструкции аппарата), последовательность которой излагается при описании каждого аппарата. Автоспуски, как правило, крепятся тремя винтами *1 , 6 , 8* (рис. 175). J

Чтобы разобрать механизм автоспуска, нужно отвинтить два винта на плато *4* (рис. 177,а) и снять боковой щиток, затем отвинтить три винта на плато *8* (рис. 177,6) и снять плато. Снимая шестерни, следует запомнить или заэскизировать их расположение.

Неисправность автоспуска. 1. Механизм автоспуска срабатывает, но спусковая

пружина *11* (рис. 176) не отжимается и спуск затвора не происходит. Эта • неисправность вызывается разными причинами. Во-первых, следует проверить завинчен ли винт *5* крепления рычага 7. Во-вторых, нужно завести автоспуск, нажать на кнопку пуска и во время работы механизма понаблюдать за'рычагом 7 и ^улачком *4*. Случается, что отгиб *9* не попадает на торец стержня *10,* а проходит рядом с ним. Нужно подогнуть отгиб *9*. Кроме того, винт *5* может отвинтиться и

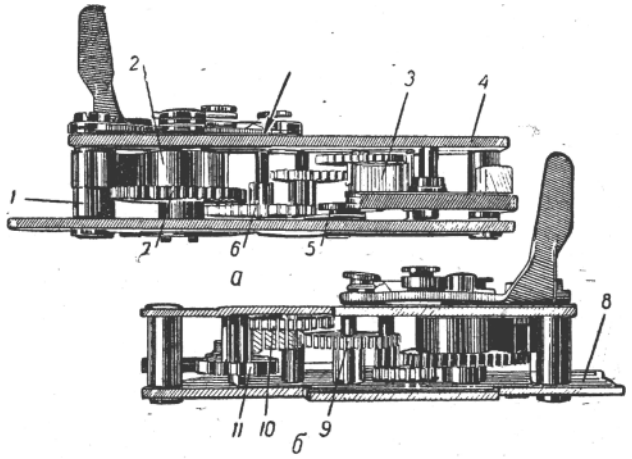


Рис. 177. Автоспуск:
а — лицевая сторона; б ~- детали механизма.

рычаг 7 переместится. Случается, что планка *2* не возвращается в исходное положение и кулачок *4* проходит мимо, не поворачивая ее. Нужно проверить, свободно ли поворачивается планка и на месте ли пружина. Иногда пружина выпадает из шлица на планке *2*.

Если окажется, что все эти детали находятся на месте и правильно выполняют свои функций, следует снова завести и пустить механизм автоспуска и проверить работу ведущего барабана и спусковой шестерни *8*. Пружина *11* должна выжимать шестерню *8* так, чтобы пальцы шестерни *8* (см. стрелку) и ведущего барабана соединялись, иначе спуск затвора не произойдет. Если пальцы не рассоединяются, поворачивают эксцентриковый винт *6* и приподнимают планку *2*. Если этого окажется недостаточно,

отвинчивают винт 5, снимают рычаг 7 и немного подгибают вперед отгиб *9*.

2. После завода механизм автоспуска начинает самопроизвольно работать до нажатия на кнопку пуска. Эта неисправность вызывается неполадками в работе рычага *4* (рис. 175). Рычаг *4* при работе механизма автсспуска поворачивается рычагом *3* и его отгиб останавливает анкер 5. В таком положении рычаг должен оставаться во время очередного завода механизма до момента нажатия на кнопку пуска, которая отводит рычаг *4* от анкера. Если механизм автоспуска начинает произвольно работать, значит рычаг *4* и его отгиб находятся не на месте.

Причин, . вызывающих плохую работу рычага *4,* несколько. Кнопка пуска может быть слишком низко посажена и ее конус затирает рычаг *4* (рис. 175). Следует отвинтить кнопку (на ее основании есть′ два шлица) и проверить, как работает автоспуск без кнопки. При этом пуск механизма можно произвести любым тонким предметом, вставив его в отверстие для кнопки и отведя рычаг *4* в "сторону. Если окажется, что без кнопки механизм работает хорошо, тогда нужно кнопку пуска завинтить на место, установив между основанием кнопки и корпусом аппарата одну-две шайбочки.

Рычаг *4* может не выполнять свои функции, если он слишком свободно укреплен или сильно прижат к плато заклепкой. Если он укреплен свободно, то при заводе механизма от небольшого сотрясения он несколько смещается и освобождает анкер, и, наоборот, если он слишком сильно прижат, то рычаг *3* не может его повернуть. Чтобы укрепить рычаг *4,* нужно снять плато *8* (рис. 177,6), а ослабить его можно без разборки, осторожно приподняв край рычага. Если палец 7 рычага *4* (рис.- 175), который соприкасается с рычагом *3* (палец 7 всегда отогнут вверх), трет о корпус, то рычаг *3* не может повернуть рычаг *4*. Палец нужно слегка пригнуть вниз.

3. После завода автоспуска рукоятка не остается во взведенном положении. Иногда после завода автсспуска рукоятка *2* сразу возвращается в исходное положение, а механизм автоспуска при этом не работает. Это случается при серьезных дефектах шестерен механизма: сломана ось шестерни *6* (рис. 177,а) или плохо укреплен триб (мелкомодульное зубчатое колесо с малым количеством зубьев) на оси этой же шестерни. Чаще встречается второе. Чтобы укрепить триб, нужно установить его на твердый предмет (ось его должна находиться в отверстии предмета) и несколько раз ударить по пуансону (керну), установленному со стороны шестерни.

4. При нажатии на'• кнопку пуск′а *3* (рис. 256) заведенный механизм автоспуска не включается в работу. Это происходит, если засорился механизм автоспуска или > конусообразный конец *в* (см. рис. 258) кнопки пуска недостаточно выжимает рычаг *4* (рис. 175). В первом случае нужно осмотреть и почистить механизм автоспуска, обратив внимание на зубья шестерен. Во втором случае нужно вывинтить основание с кнопкой пуска и проверить, включается ли в работу механизм автоспуска, если его пуск производят посторонним предметом через отверстие для кнопки. Если причина неисправности заключается в высокой посадке кнопки пуска, нужно вокруг отверстия для кнопки немного снять верхнюю облицовку корпуса и посадить ее ниже. *

5. Произошел разрыв пружины автоспуска. Эта неисправность встречается редко и выражается в том, что при заводе механизма не чувствуется преодолеваемое усилие пружины и автоспуск не работает.

Разорвавшуюся пружину можно укоротить, оставив большую ее часть. Конец пружины слегка отпускают на, огне и делают изгиб, который зацепляет за стойку *1*- (рис. 177,а). При этом нужно так рассчитать длину пружины, чтобы до окончания полного завода ее оставалось полоборота, т. е. полный завод пружины завершался при повороте рукоятки автоспуска.

6. Движение рукоятки автоспуска не ограничивается. Эта неисправность встречается довольно часто. Рукоятка автоспуска должна поворачиваться в пределах 180°. Случается, что при заводе механизма рукоятка поворачивается больше, чем на 180[9], или (это бывает чаще) при срабатывании автоспуска рукоятка делает целый оборот.

Это вызывается тем, что поворот рычага *3* (рис. 175) не ограничен. Его движение должно ограничиваться пальцем 7 и штифтом *9.* Рычаг 5 надевается на ось *2* и ничем не крепится. Когда надевают переходник (он находится под ру-

кояткой автсспуска), его пальцы прижимают рычаг *3* к плато автоспуска. Если рычаг недостаточно прижат к плато и имеет люфт, он может во время работы механизма пройти над штифтом *9* (рис. 175) или пальцем 7.

Неисправность можно устранить без разборки аппарата. Для этого нужно снять рукоятку автоспуска, переходник и удлинить на 0,10—0,15 *мм* два пальца переходника, подпилив его вокруг пальцев. Указанный дефект можно устранить иначе. В тех аппаратах, где легко снимается корпус (например, «Зоркий-2С», «Зоркий-4», «Мир»), нужно его снять'и надфилем немного опилить ось *2* (рис. 175), на которую надевается рычаг *3*.

7. Неисправности кнопки пуска. Кнопка пуска *а* (см. рис. 258) состоит из основания б, кнопки в, спиральной пружины *г* и латунной шайбы-держателя *д*. На ось *в* надевается пружина *г,* вставляется в основание *а* и крепится шайбой д, устанавливаемой в шлиц на кнопке *в*.

Случается, что Шайба *д* выпадает, а вместе с ней выпадает кнопка *в*. Нужно вывинтить основание и собрать кнопку. Если окажется, что шайба *д* осталась внутри механизма, нужно ее найти, так как она может попасть в шестерни или другие детали аппарата и вывести их из строя.

Если кнопка плохо передвигается, необходимо ее смазать маслом и проверить состояние пружины *г*. Если основание с кнопкой отвинтилось, нужно завинтить его (для этого на кнопке имеются шлицы).

Рекомендации по эксплуатации автоспуска. При заводе автоспуска рукоятку нужно поворачивать медленно, без рывков и обязательно до упора. Производить неполный завод нельзя. Если заводить быстро, рывком и сразу отпустить рукоятку, может сломаться ось или триб шестерни (см. выше п. 3). Во время работы автоспуска нельзя останавливать рукоятку *2* или помогать ей двигаться быстрее.

Объектив «Индустар-50»

Этим объективом оборудованы многие современные аппараты: «Зоркий-2С», «Зоркий-5», «Зоркий-6», «Мир», «Зенит-С», «Зенит-ЗМ» и др.

«Индустар-50» является усовершенствованным вариантом объектива «Индустар-22» и отличается от него тем, что имеет большую разрешающую способность.

Техническая характеристика

Фокусное расстояние	50 *мм*
Относительное отверстие	1 : 3,5
Угол поля изображения	45°
Шкала относительных отверстий	3,5; 4; 5,6; 8; 11; 16
Диапазон шкалы расстояний . .	от 1 *м* до оо
Разрешающая способность в линиях на 1 *мм:*	
в центре поля	38
по краям поля . ' . . . . ,	22

Объектив «Индустар-50» изготавливается в оправах двух типов с выдвигающимся и невыдвигающимся (жестким) тубусом. «Индустар-50» с выдвигающимся тубусом не отличается от объектива «Индустар-22» (см. на стр: 179).

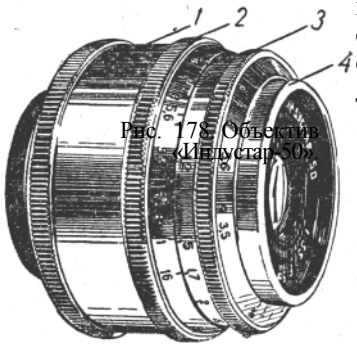


Рис. 178. Объектив «Индустар-50».

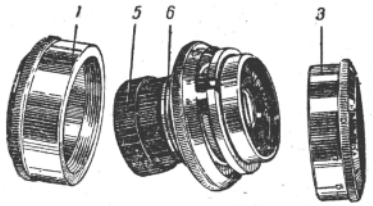


Рис. 179. Детали объектива «Индустар-50».

Конструкция оправы объектива «Индустар-50» с невыдвижным тубусом несколько иная. Оправа состоит из поводка диафрагмы *4* (рис. 178), кольца шкалы расстояний 3, кольца шкалы глубины резкости *2* и кольца *1*. При снятых кольцах *3 и 1* (рис. 179) видна многозаходная резьба *6* и дальномерное кольцо *5*.

Разборка и юстировка объектива. Объектив прост по устройству и легко разбирается. Чтобы снять кольцо 3, нужно вывинтить три установленных на кем стопорных винта. Кольцо / завинчено на резьбе, но прежде чем его отвинтить, нужно вывинтить один стопорный винт. При .снятых кольцах *1* и *3* видно, насколько проста оправа объектива. Оправа объектива также надежна в работе.

Многие фотолюбители приобретают «Индустар-50» и устанавливают его на аппараты старых моделей (например, ФЭД, «Зоркий»), где имеющиеся объективы вышли из

строя. Чтобы установить новый объектив, нужно выполнить юстировку объектива с камерой и дальномером (подробно об этом см. на стр, 13 и стр. 182).

Если «Индустар-50» устанавливается как основной и единственный объектив (без сменной оптики), тогда рабочее расстояние камеры приводится в соответствие с рабочим расстоянием объектива, а затем регулируется дальномер камеры. Если же «Индустар-50» устанавливается на камеру наряду с другой оптикой, тогда нарушать рабочее расстояние камеры нельзя. В этом случае нужно юстировать сам объектив, т. е. рабочее расстояние объектива привести в соответствие с рабочим расстоянием камеры. Для этого нужно разобрать объектив. Кроме разборки'оправы описанной выше, нужно отвинтить кольцо *5* (резьба левая), кольцо *3* можно не снимать. Затем отвинтить кольцо, расположенное в тыльной части объектива, которым укреплен блок линз. В кольце есть два стопорных винта, которые следует вывинтить, а затем вывинтить кольцо.

Блок объектива ничем, кроме формы диафрагменного поводка, не отличается от блока объектива <:Индустар-10» (см. стр. 177). Котировочные кольца находятся на оправе-блок. Юстировка рабочего расстояния объектива производится путем подборки колец соответствующей толщины*

Регулировка дальномера подробно изложена на стр. 187,

Если внимательно осмотреть оправу объектива без колец *1 и 5* (рис. 179), можно увидеть, что оставшаяся часть представляет собой не что иное, как объектив «Индустар-50» для аппаратов типа «Зенит».

Неисправности объектива. Некоторые из встречающихся неисправностей объектива описаны на стр. 178. Ниже перечислены и другие возможные неисправности.

1. Отвинтилось кольцо 5. При этом перестает работать дальномер, а внутри камеры слышно постукивание постороннего предмета. Нужно вывинтить объектив, извлечь из камеры кольцо и завинтить его на место.

2. Элементы оправы не укреплены. С течением времени образуется люфт деталей оправы колец *1* и *3*. Нужно подтянуть стопорные винты, расположенные на них.

3. Оправа движется рывками или очень тяжело. Нужно смазать многозаходную резьбу маслом. Для этого снимают кольцо *1* и смазывают резьбу 5.

ФОТОАППАРАТЫ «ЗОРКИЙ-3», «ЗОРКИЙ-ЗМ», «ЗОРКИЙ-ЗС», «ЗОРКИЙ-4», «МИР»

Аппараты этой группы выпущены на базе аппаратов ФЭД, «Зоркий» (см."стр. 141). Главной отличительной особенностью этих аппаратов является светосильный объектив «Юпитер-8» (кроме некоторых моделей аппаратов «Мир») и механизм дополнительных выдержек (выдержки 1, 1/2, 1/5, 1/10 *сек* в аппаратах «Зоркий-3» и выдержки 1, 1/2, 1/4, 1/8, 1/15 *сек* в аппаратах «Зоркий-4»). Это расширяет возможности использования аппаратов. Кроме того, аппараты имеют ряд других конструктивных достоинств: съемную заднюю крышку; выдержку 1/1000 *сек;* диоптрийную фокусировку; амортизатор; оптические видоискатель и дальномер, объединенные в одном поле зрения; двухкорпусную разъемную кассету и др.

Первым из этой группы был выпущен аппарат «Зоркий-3» (см. рис. 180). Существенными недостатками аппарата являлось наличие двух головок для установки выдержек (основных и дополнительных) и ненадежная конструкция механизма дополнительных выдержек, приводимого в движение пружиной второй шторки посредством целой системы рычагов. Механизм часто выходил из строя.

В следующей модели — аппарате «Зоркий-ЗМ» этот недостаток был устранен. Механизм замедления дополнительных выдержек был коренным образом изменен и установлен над верхним щитком (см. рис. 210). Головка выдержек теперь одна для основных выдержек и для дополнительных.

Новая конструкция механизма замедления вполне себя оправдала, и в настоящее время такие механизмы устанавливаются на всех аппаратах, имеющих дополнительные выдержки («Зоркий-4». ФЭД-3, «Ленинград», «Старт»). Механизм дополнительных выдержек аппарата «Друг» в принципе ничем не отличается, но выполнен несколько иначе.

Аппарат «Зоркий-ЗС» был оборудован синхроконтактом. В нем усовершенствованы и другие узлы: дальномер, механизм обратной перемотки, счетчик кадров. Разрегулировка дальномера в аппарате «Зоркий-ЗС» встречается значительно реже, чем в предыдущих моделях; повышена точность его работы. Установка механизма синхроконтакта под верхним щитком аппарата изменила его форму.

В дальнейшем на аппарате «Зоркий-ЗС» был установлен автоспуск и новая модель получила название «Зоркий-4».

Наиболее распространенными моделями аппаратов этой группы являются «Зоркий-3» и «Зоркий-4», поэтому в книге подробно освещены их устройство и ремонт.

Перед изучением аппаратов этой группы рекомендуется ознакомиться с аппаратом «Зоркий» предыдущих моделей, так как принцип работы и ремонта многих узлов этих аппаратов совершенно одинаков.

«ЗОРКИЙ-3»

Основные наружные детали аппарата

Аппарат состоит из корпуса *14,* лимба счетчика кадров *1* (рис. 180), заводкой головки *2,* кнопки спуска *3,* ободка

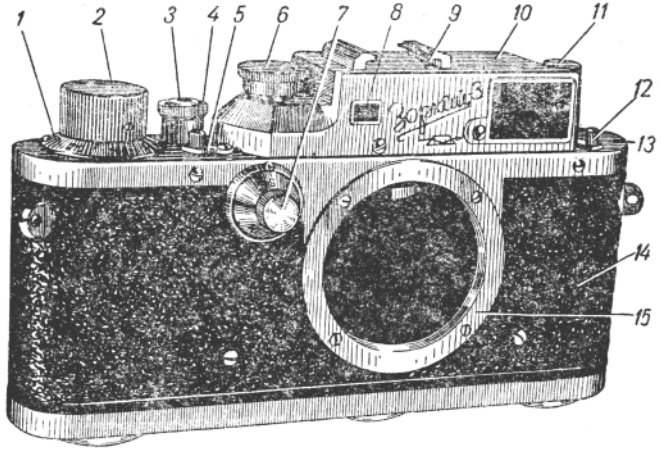


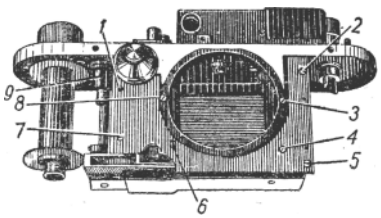
Рис. 180. Фотоаппарат «Зоркий-3».

кнопки *4,* рукоятки механизма выключателя 5, головки выдержек *6,* головки дополнительных выдержек 7, клина *8,* клеммы *9,* верхнего щитка *10,* головки возврата пленки *11,* рукоятки диоптрийной фокусировки *12,* верхней монтажной крышки *13,* фланца объектива *15.*

Частичная и полная разборка и сборка

Большинство неисправностей аппарата устраняется при частичной разборке. Полная разборка производится только при сложном ремонте шторного затвора.

К частичной разборке относится снятие верхнего щитка *10* и извлечение механизма из корпуса *14.* Щиток *10* снимают, отвинтив четыре боковых винта и сняв головку выдержек 6, на которой есть стопорный винт. Из корпуса механизм вынимают, сняв фланец объектива *15* (при этом нужно запомнить местоположение бумажных юстировочных прокладок и сохранить их) и отвинтив семь наружных облицовочных винтов (два спереди на корпусе и пять по бокам верхней монтажной крышки). Снимая фланец объектива *15,* нужно запомнить его положение на корпусе, если его неправильно установить, объектив также установится неправильно (шкала диафрагмы будет где-то сбоку или внизу). Ошибку в установке фланца легко устранить, повернув его в ту или другую сторону на 90°. Чтобы вынуть механизм из корпуса, нужно приложить небольшое усилие или провести отверткой между выступом, куда привинчивается фланец *15,* и самим корпусом, так как там вклеен шеллачным клеем шнур-прокладка.



Рис, 181. Переднее плато затвора.

После извлечения механизма затвора из корпуса полную разборку шторного затвора производят в следующем порядке. Отвинчивают крепежные винты и снимают верхнюю панель (см. рис. 181). Следует запомнить расположение винтов, так как они неодинаковые по размерам. Само плато крепится к корпусу затвора четырьмя длинными черными винтами *1, 2, 5, 7.* Снизу к плато прикреплены защитные щитки гильз и *барабана* шторок (см. соответственно детали / и 5 на рис. 184). Чтобы освободить щитки, отвинчивают два белых коротких винта *4* и *6* (см. рис. 181), отвинчивают черные длинные винты *3* и *8.* Затем щитки вынимают, запомнив их расположение. После этого отвинчивают гайку *1* (см. рис. 185), снимают пружину и рычаг 2; отвинчивают винты *1* и *2* (см. рис. 186) и сни-

мают механизм замедления *4* (см. рис. 184), укрепленный на нижней плоскости корпуса затвора. Затем можно вынуть из гнезда нижний конец стержня 7, но вынимать его из монтажной крышки не нужно. Не следует также снимать со стержня рычаги. Далее разбирают механизм выдержек для чего отвинчивают винт и снимают рычаг экспозиции *9* (см. рис. 185), отвинчивают винт и снимают диск экспозиции *6,* извлекают тормозную защелку *8.*

Если в аппарате «Зоркий» установлены два угольника *10* (см. рис. 127), то в аппарате «Зоркий-3» есть одна рамка *2* (см. рис. 184), которая укреплена сверху и снизу винтами. При разборке рамку освобождают только снизу, отвинчивая винты, которыми укреплена пружина *6* (см. рис.. 186), и снимая пружину.

Чтобы отделить корпус затвора от монтажной крышки, отвинчивают пять винтов: три — на верхней стороне монтажной крышки, два — снизу на приливе корпуса затвора, в том месте, где расположен поводок обратной перемотки / (см. рис. 183). Винты могут быть закрыты круглой шайбой. Если нет необходимости вынимать барабан со шкивами, не нужно снимать кулачок амортизатора *3* (см. рис. 186).

Сборка производится в обратной последовательности, однако чтобы правильно собрать к отрегулировать аппарат, следует знать устройство шторного затвора, механизма дополнительных выдержек, дальномера и т. д.

Корпус камеры и задняя съемная крышка

Корпус (рис. 182) и крышка литые, что обеспечивает большую их прочность. Однако в результате сильного удара могут деформироваться корпус или плато затвора (см. рис. 181), к которому крепится объектив. В этом случае необходимо снять их с камеры (см. частичную и полную разборку), установить на ровный металлический предмет и вырихтовать легкими ударами молотка. После сборки необходима юстировка камеры с объективом (см, стр. 238) и юстировка дальномера.

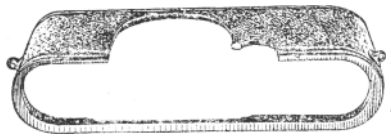


Рис. 182. Корпус аппарата.

Рис. 182. Корпус аппарата.

Съемная крышка практически никогда не выходит из строя. Замки прочные, а прижимная пластина всегда имеет достаточный люфт, что очень важно для свободной транспортировки пленки.

Фильмовый канал

Фильмовый канал аппарата устроен так же, как в аппарате «Зоркий». Пленку протягивает ведущий барабан *4* (рис. 183), а катушка *5,* помещенная на фрикционе, нама-

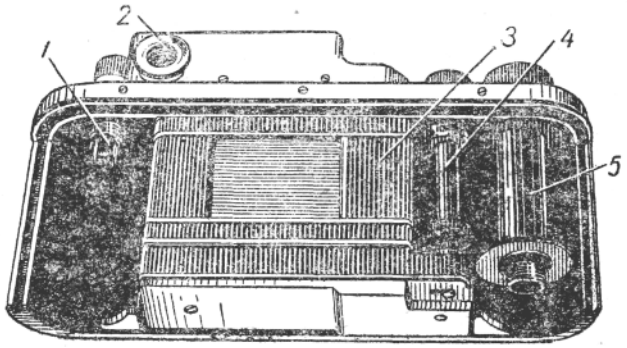


Рис. 183. **Фильмовый** канал.

тывает ее. При применении хороших кассет пленка в аппарате «Зоркий-3» протягивается легко. Поводок *1* должен легко вращаться. Его ось следует периодически смазывать. Регулировка посадки катушки и фрикциона производится так же, как в аппарате «Зоркий» (см. стр. 146).

Механизм выключения для обратной перемотки пленки

Механизм выключения сцепления ведущего барабана *4* (рис. 183) для обратной перемотки пленки устроен несколько иначе, чем в аппарате «Зоркий», но принцип его работы такой же.

В аппарате «Зоркий-3» выжимная шестерня *9* (рис. 181) освобождается от сцепления с другими шестернями механизма при помощи кулачка, который поворачивается рукояткой *5* (см. рис. 180). На шестерне *9* (рис. 181) нет выжимной гильзы, как в аппарате «Зоркий». На буртик шестерни опирается плечо пластинки, которая прикреплена

к стенке корпуса затвора двумя винтами с уступами и может свободно передвигаться.

В корпусе затвора под спусковой пружиной *6* (см. рис. 186) есть отверстие, в котором помещен стержень, одним концом упирающийся в плечо пластины, а другим в спусковую пружину. Обратите внимание на отверстие в пружине *6* (см. стрелку). В это отверстие входит ось спусковой шестерни, на конце которой сделана фаска. Когда пружина отжимается, вместе с ней опускается и ось спусковой шестерни. Таким образом, когда выжимная шестерня *9* (рис. 181) опускается, пластина нажимает на стержень, который отжимает пружину *6* (см. рис. 186), а вместе с ней и спусковую шестерню. Пальцы барабана и шестерни рассоединяются, и барабан получает возможность свободно вращаться.

Неисправности механизма. 1. Винт крепления рукоятки *5* (рис. 180) отвинтился и рукоятка сместилась. В этом случае осторожно надевают рукоятку, чтобы кулачок не упал внутрь механизма. Сначала рукоятку надевают на кулачок в любом положении, а затем устанавливают точно. Если кулачок попал внутрь камеры, вынимают механизм из корпуса и устанавливают кулачок на место.

2. Шестерня *9* (см. рис. 181) не выжимает пластину. Нужно проверить, попадает ли плечо пластины на буртик шестерни, а также не выпал ли один из двух направляющих винтов крепления пластины на корпусе затвора.

3. Пластина недостаточно выжимает спусковую шестерню* и палец шестерни не выходит из сцепления с пальцем ведущего барабана. В этом случае нужно проверить, не короток ли стержень, стоящий между пластиной и спусковой пружиной, а также не деформирована ли пластина.

Шторно-щелевой затвор

Затвор камеры «Зоркий-3» принципиально ничем не отличается от затвора камеры «Зоркий». Все неисправности затвора (кроме механизма дополнительных выдержек) устраняются так же, как в аппарате «Зоркий».

В механизм затвора «Зоркий-3» внесены следующие изменения. Добавилась выдержка 1/1000 *сек*. Для этого в диске экспозиции *6* (см. рис. 185) сделано еще одно отверстие и на головке выдержек *6* (рис. 180) выгравирован индекс 1000.

В механизме выдержек изменена конфигурация кулачка 7 (см, рис. 185), установленного на квадрате поводковой муфты. На диске кулачка сделан выступ, который включает в работу механизм дополнительных выдержек.

Установлены два щитка *1* и *5* (см. рис. 184), закрывающие гильзы и барабан шторок.

Установлен амортизатор-кулачок *3* (рис. 186), амортизирующий силу удара первой шторки и предохраняющий камеру от сотрясения во время съемки.

Механизм дополнительных выдержек

Механизм шторного затвора аппарата «Зоркий-3» снабжен новим устройством — механизмом дополнительных

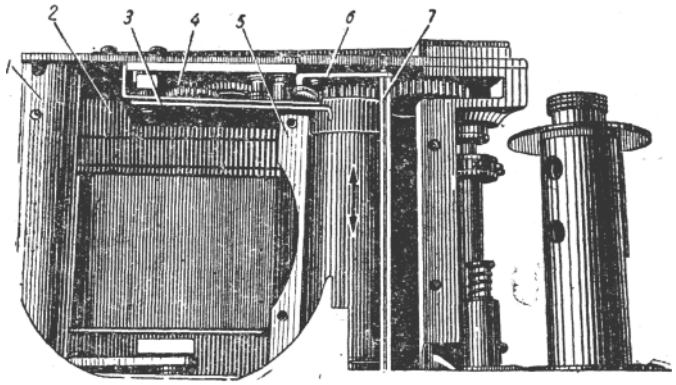


Рис. 184. Шторный затвор без плато.

выдержек, который позволяет производить выдержки 1; 1/2;1/5;1/10 *сек* и длительную выдержку.

Принцип действия механизма. На нижней панели корпуса затвора установлен механизм замедления *4* (рис. 184), который приводится в действие механизмом шторок через подвижный стержень 7. На стержне 7 в нижней части расположен рычаг б, а в верхней — рычаг *4* (рис. 185). С помощью этой системы механизм затвора соединяется с механизмом замедления *4* (рис. 184).

Стержень *7* передвигается вверх и вниз (см. стрелку на рис. 184) и, кроме того, его верхняя часть может опускаться. Для этого в верхней монтажной крышке сделано продолговатое отверстие, позволяющее стержню 7 опускаться в пределах его величины. На рис. 185 это отверстие закрыто рычагом *4*. Следовательно, рычаг *4,* установленный на стержне, может опускаться в сторону монтажной крышки, а также в сторону детали *5*. Этим и регулируется длительность выдержки. Положение рычага *4*

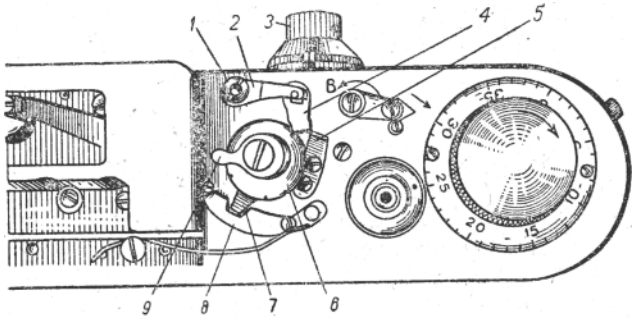


Рис. 185. Механизм выдержек.

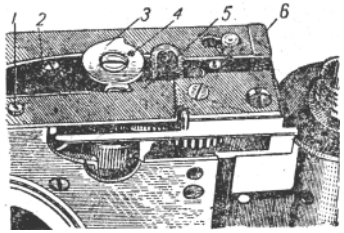


Рис. 186. Нижняя сторона корпуса затвора.

зависит от положения пружины *5* (рис. 186) и головки выдержек *1* (рис. 187).

На нижней плоскости корпуса затвора параллельно спусковой пружине *6* (рис. 185) установлена плоская пружина 5. Обратите внимание на ту часть .пружины, которая находится под кулачком 3, там расположен изогнутый конец пружины. Сама пружина не лежит на корпусе затвора, а отогнута от него и только тогда, когда выступ заклепки *4* попадает на отросток пружины, она прижимается к корпусу затвора и тем самым приподнимает примерно на 1—1,5 *мм* стержень 7 (рис. 184). Во время очередного завода затвора начинает вращаться барабан шторок, а вместе с ним и кулачок *3* (рис. 186). Кулачок освобождает пружину 5, она опускается, позволяя переместиться стержню 7 (рис. 184), который опускается под действием пружины из струны,

расположенной над рычагом *2* (рис. 185). Она же прижимает стержень в направлении головки *3*. На рис. 186 изображено положение кулачка 5 при заведенном затворе.

Как механизм шторок воздействует на механизм дополнительных выдержек?

Тормозной кулачок 7 (рис. 185) является частью диска, на котором с другой стороны имеется выступ, попадающий во время работы затвора (если установлена длительная выдержка) на рычаг *4* и поворачивающий его.. Движение

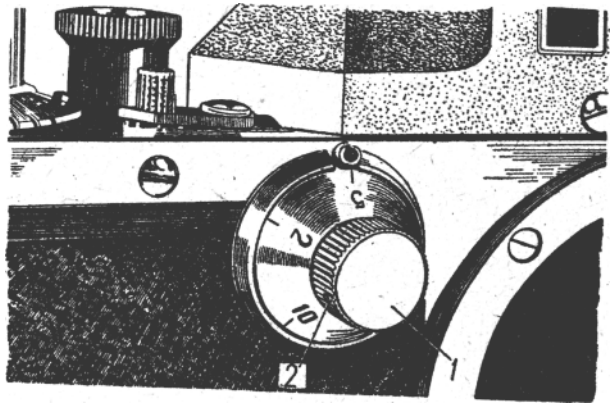


Рис. 187, Головка дополнительных выдержек.

рычага через стержень 7, (рис. 184) передаётся рычагу *6,* который поворачивает сектор *11* (см. рис. 190,6) механизма замедления, и механизм начинает рабртать.

В то время когда нажимают на кнопку спуска, первая шторка беспрепятственно уходит в исходное положение, а вторая задерживается, так как рычаг *4* (рис. 185) задерживает движение кулачка 7, который через поводковую муфту с .пальцем *1* (см. рис. 135) связан со второй шторкой. После срабатывания механизма замедления рычаг *4* (рис. 185) поворачивается и позволяет кулачку 7, а следовательно, и второй шторке продолжать движение. Чем ниже опущен рычаг *4,* тем дольше выступ кулачка 7 соприкасается с ним и дольше работает механизм замедления. Так работают длительные выдержки.

Ниже остановимся на работе механизма установки вели* чины выдержки.

Головка дополнительных выдержек / (рис. 187) при установке на определенную выдержку опускается или вы-

двигается. Под головкой находится эксцентрик / (см. рис. 189), расположенный в отверстии панели, который также опускается или выдвигается при повороте головки. Одновременно с эксцентриком перемещается стержень 7 (рис. 184). Чем ниже опускается головка выдержек, тем продолжительней время работы механизма замедления и больше выдержка.

Кроме того, эксцентрик / (см. рис. 189) соприкасается с рычагом 2, отгиб которого зацеплен за отгиб планки *2* (см. рис. 190,а), установленной на механизме замедления, а планка соединена с рычагом *14* (см. рис. 190,6), на котором помещен анкер *13*. Механизм замедления работает с включенным и выключенным анкером (подробно об этом см. ниже), а регулирует его работу тот же эксцентрик / (см. рис. 189).

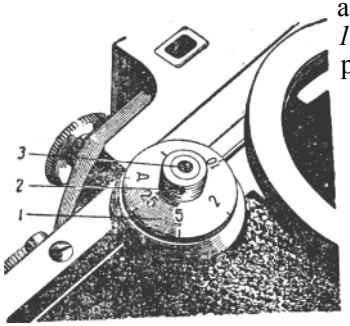


Рис. 188. Винт регулировки дополнительных выдержек.

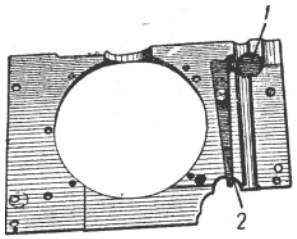


Рис. 189. Внутренняя сторона плато затвора.

Неисправности механизма и их устранение. 1. Не срабатывает выдержка 1/*5 сек*. Эта неисправность вызывается тем, что при срабатывании затвора выступ кулачка 7 (рис. 185) не цепляет за рычаг *4*. При выдержке 1/5 *сек* время соприкосновения этих деталей самое короткое и требуется большая точность их установки. Для устранения неисправности нужно вывинтить стопорный винт *2* (рис. 187) верхней головки *1* и отвинтить ее. Под головкой на гравированном диске / (рис. 188) расположен стопорный винт 2, отвинтив который можно повернуть винт 5, придерживая диск /. Винт *3* поворачивают на 1/2—1 оборот, при этом эксцентрик / (рис. 189) опускается и рычаг *4*. (рис. 185) устанавливается несколько ниже.

Отрегулировав выдержку 1/5 *сек,* необходимо завинтить винт *2* (рис. 188) и установить на место головку.

2. Затягиваются дополнительные выдержки. Затягивание всех дополнительных выдержек регулируется таким же способом, как и выдержки $^{1}/5$ *сек*.

Если отрегулировать выдержку 1/5 *сек,* то остальные выдержки в основном будут работать правильно. Кроме того, затягивание дополнительных выдержек может быть при загрязненном механизме замедления *4* -(рис. 184). Разборка и чистка механизма заадддления описаны ниже.

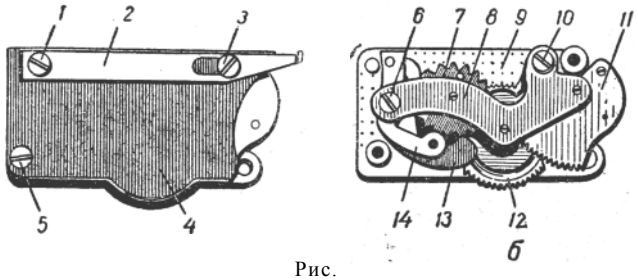


Рис. 190. Механизм замедления: *а* — в кожухе; б — без кожуха.

3. Не работает выдержка 1/10 *сек*. При всех дополнительных выдержках работает анкер механизма замедления. При выдержке $^{1}/10$ *сек* механизм замедления работает без анкера. Анкер *13* (рис. 190,6) выключается, и происходит только холостой ход шестерни и анкерного колеса.

Анкер установлен на подвижном рычаге *14,* который под действием пружины прижимает его к анкерному колесу механизма. Если переместить планку *2* (рис. 190,а), связанную с рычагом *14* (рис. 190,6), перемещается рычаг анкера и отводит в сторону анкер. Анкер не работает. Планка 2 (рис. 190,а) посредством рычага *2* (рис. 189), укрепленного на обратной стороне передней панели соединяется с эксцентриком *1,* а значит, и с головкой дополнительных выдержек.

Если не работает выдержка $^{1}/10$ *сек,* нужно проверить систему рычагов, выключающих анкер *13* (рис. 190,6), особое внимание следует обратить на зацепление отгибов планки *2* (рис. 190,а) и рычага *2* (рис. 189). За работой анкера и рычагов можно проследить, не снимая передней

панели, так как в месте соединения отгибов планки и рычага в панели сделано отверстие.

4, Дополнительные выдержки не работают. Нужно проверить механизм замедления.

Если механизм замедления загрязнен или ослаблен а пружина, возвращающая сектор // (рис. 190,6) в исходное положение, он перестанет работать.

Механизм замедления состоит из сектора //, шестерни *12,* анкерного колеса 7 и анкера *13.* Эти детали установлены между двумя плато *8* и *9.* В механизме есть две пружины: первая возвращает сектор *11* в исходное положение, вторая воздействует на рычаг *14.*

Рычаг *6* (см. рис. 184) передает усилие пружины второй шторки сектору механизма замедления. Сектор *11* (рис. 190) приводит в движение все подвижные детали механизма. Шестерня *12* состоит из двух частей: шестерни с барабаном и диска с трибом и осью. Диск закрывает барабан шестерни. На обратной стороне диска (в барабане) расположен храповик с роликами. Это устройство позволяет сектору *11* при движении в одну сторону делать рабочий ход, а в другую — холостой. Зубцы храповика такой формы, что при повороте в одну сторону ролики упираются в стенку барабана и движение храповика, соединенного с трибом, передается шестерне, а при обратном ходе ролики отходят от стенки барабана и шестерня не вращается. Это устройство является наиболее уязвимым местом механизма замедления.

Если на ролики попадает масло, механизм выходит из строя. Ролики не выполняют своего назначения и механизм замедления срабатывает в холостую. Например, установлена выдержка 1 *сек, а* фактически получается выдержка 1/10 сек (как при выключенном анкере), значит, неисправность нужно искать в работе указанного устройства.

Дефект устраняется чисткой механизма. Механизм затвора извлекают из корпуса (см. частичную разборку аппарата), затем отвинчивают винты *1* и *2* (см. рис, 186) и извлекают механизм замедления (рис. 190,а).

Разбирают механизм замедления в следующем порядке. Отвинчивают винты 5 и 3 и снимают шайбу, расположенную между планкой *2* и кожухом *4*\ отвинчивают винт / и снимают планку *2.* На винте / между планкой *2* и рычагом *14* (рис. 190,6) находится круглая латунная

втулка, которую также снимают. Затем снимают кожух *4* (рис. 190,а) и чистят механизм замедления без дальнейшей разборки. Для этого его кладут в бензин и чистят часовой щеткой.

Работу механизма замедления можно проверить, не устанавливая его в аппарат. Если поворачивать указательным пальцем (без усилия) сектор 11 (рис. 190,6), должны вращаться шестерня и анкер. Когда сектор доходит до крайнего положения, его освобождают. После этого с .помощью пружины он должен быстро возвратиться в исходное положение, а шестерня и анкер должны остаться неподвижными. Если сектор в исходное положение возвращается медленно, а шестерня и колесо вращаются, механизм неисправен. В этом случае механизм разбирают полностью. Отвинчивают винты *6* и *10* (рис. 190,6) и снимают плато 5, после чего снимают шестерню, колесо и сектор. Но перед разборкой следует внимательно осмотреть и запомнить положение спиральной пружины, надетой на ось сектора *11.* Шестерню *12* и храповик нужно тщательно чистить в бензине.

Сборку производят в обратной последовательности. Нужно нанести смазку (не обильно) на оси шестерни, колеса и анкера. Чтобы можно было легко собрать шестерню с роликами, сперва устанавливают ролики, перевернув для этого ось с черным диском и взяв ее в левую руку, правой рукой надевают саму шестерню.

Устанавливая -механизм замедления в камеру, следует проследить, стала ли планка *2* (рис. 190,а)-на свое место, т. е. где находятся отгибы планки *2* и рычага *2* (рис. 189).

5. При повторении одной какой-ни-будь выдержки время выдержки оказывается разным. Допустим, что при съемке была установлена выдержка 1 *сек* и съемку повторяют с той же выдержкой. Оказывается, что второй раз выдержка оказалась короче (замечают по слуху). Эта неисправность вызывается тем, что сектор *11* (рис. 190,6) плохо поворачивается и не возвращается в исходное положение. Нужно несколько усилить пружину сектора или почистить механизм. Чистка и разборка.механизма описана в п. 4.

Механизм можно регулировать с помощью эксцентрикового винта, который находится впереди рычага *14* анкера *13.* Поворачивая винт, можно отрегулировать степень соприкосновения анкера и анкерного колеса.

Синхроконтакт лампы-вспышки

Фотоаппарат «Зоркий-3» был выпущен без синхроконтакта. Но для него можно самостоятельно изготовить и

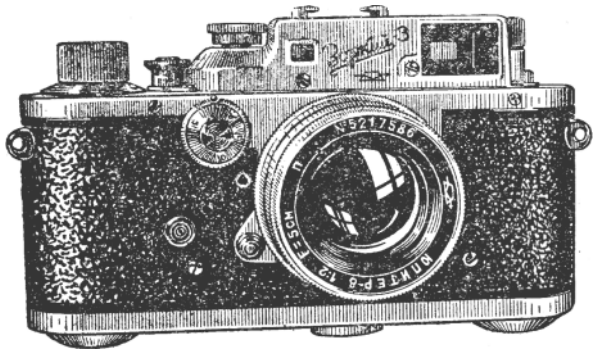


Рис. 191. Штепсельное гнездо на корпусе.

установить надежно работающий синхроконтакт импульсной лампы-вспышки.

Штепсельное гнездо устанавливают на лицевой стороне корпуса (рис. 191). Для установки гнезда сверлят отверстие диаметром 6 *мм*. Перед этим на внутренней стороне корпуса отмечают карандашом край корпуса затвора и, отступив примерно на 3—3,5 *мм* отмечают керном место для сверления. Гнездо крепят гайкой (рис. 192). Подробно об изготовлении штепсельного гнезда см. на стр. 172. Установив штепсельное гнездо, приступают к установке контактного механизма, для замыкания контактов которого используют плоскую пружину *5* (см. рис. 186) механизма дополнительных выдержек. Эта пружина при каждом срабатывании затвора прижимается штифтом *4* к корпусу затвора. Отвинчивают два винта и снимают пружину 5. Затем выступающую плоскость корпуса затвора (см. стрелку на рис. 193,а) спиливают плоским напильником.

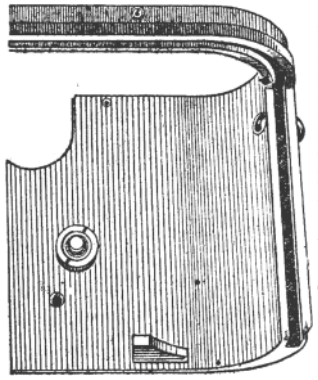


Рис. 192. Установка штепсельного гнезда.

Эту работу нужно проделывать очень осторожно и тщательно, чтобы не поцарапать окраску корпуса затвора. Просверливают два отверстия / и *2* сверлом диаметром 1,5 *мм*. В отверстии / нарезают резьбу М4,7Х0,35, а отверстие *2* делают сквозным через обе плоскости корпуса

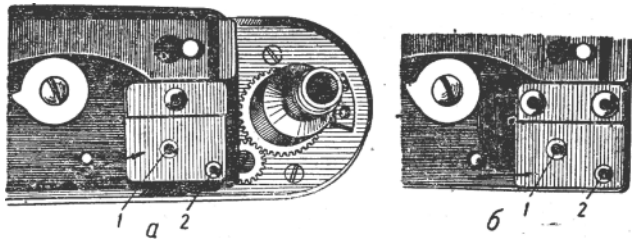


Рис. 193. Установка контактного механизма:
а — ровный корпус; б — корпус со щитком.

затвора и вставляют в него электропровод. После этого изготавливают и устанавливают контактную пружину (рис. 194). Пружина изготавливается из латуни толщиной 0,005—0,10 *мм*. Длину пружины рассчитывают по вели-

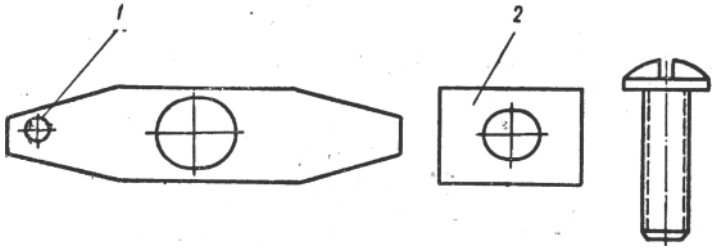


Рис. 194. Детали контактного механизма.

чине той части корпуса затвора, где она устанавливается. В пружине сверлят отверстия диаметром 1,3 и 2,3 *мм*. В отверстие диаметром 1,3 *мм* вставляют и с обратной стороны расклепывают контакт / (рис. 194). Контакт делается из серебра, при отсутствии серебра его можно заменить латунью.

Из миллиметрового гитинакса изготавливают две изоляционные прокладки *2*. В прокладках нужно сделать отверстия диаметром 1,8 *мм*. Пружина кладется между прокладками *2* и крепится винтом М1,7х0,35 к корпусу

затвора (рис. 195). Ее нужно установить так, чтобы она не касалась винта и корпуса.

В плоской пружине *5* (см. 186) необходимо сделать пуансоном два миллиметровых отверстия. К **ней двумя** заклепками крепится пластинка из латуни толщиной 0,2—0,3 *мм* (рис. 196). Выступающий край пластинки длиной

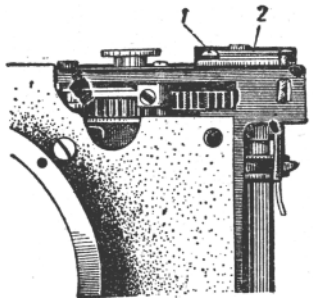


Рис. 195. Корпус затвора с контактным механизмом.

Рис. 196. Пружина с контактом.

5 *мм* и шириной 4 *мм* изгибают вверх в виде ступеньки. Затем пружину устанавливают на место.

После этого аппарат собирают. Штепсельное гнездо соединяют с контактным механизмом тонким изолированным электропроводом, который пропускают в отверстие *2* (рис. 193, 195). Провод припаивается к концу контактной пружины, выступающему из-под изоляционной прокладки. Чтобы было удобно припаять провод к штепсельному гнезду, следует предварительно снять барабан приемной катушки и зачистить место припайки.

Видоискатель-дальномер

В аппарате~«Зоркий-3» видоискатель объединен в одном поле зрения с дальномером.

Видоискатель-дальномер состоит из следующих деталей: блока склеенных призм *3* (рис. 197); рычага призмы 6, поворачивающегося на оси 7; эксцентрика 5, в нижней части которого установлен рычаг с кулачком *2* (рис. 198); линзы, укрепленной на щитке *4* (на рис. 197 щиток не показан для лучшего обозрения деталей дальномера), и клина /.

Принцип работы дальномера такой же, как в аппарате «Зоркий» (см. стр. 187). Блок призмы *3* (рис. 197) состоит из двух склеенных призм, в месте склейки которых нанесен светоделительный слой, выполняющий ту же роль, что и зеркало в аппарате «Зоркий». Блок призм устанавливается

неподвижно. На рычаге *6* вклеена шеллачным клеем трехгранная призма, которая поворачивается при повороте рычага.

Осевое перемещение объектива передается кулачком *2* (рис. 198) эксцентрику *5* (рис. 197) и рычагу призмы *6*.

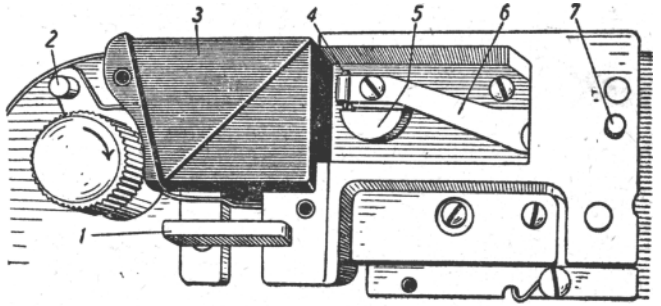


Рис. 197. Дальномер (вид сверху).

Юстировка дальномера. Вертикальную настройку регулируют клином *1* (рис. 198). В отличие от аппарата «Зоркий», в котором клин расположен на внешней стороне аппарата, клин аппарата «Зоркий-3» расположен под щит-

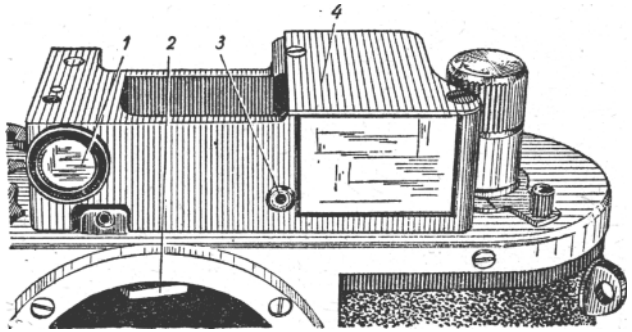


Рис. 198. Дальномер (вид спереди).

ком *10* (см. рис. 180) и для его регулировки приходится снимать щиток. т. е. частично разбирать аппарат (см. стр. 219). Оправа клина крепится шеллачным клеем и, чтобы ее повернуть, необходимо на 10—15 *мин* наложить ватный тампон, смоченный спиртом, и растворить клей. Если вертикальную настройку не удастся отрегулировать

клином, следует это сделать при помощи стопорно-регулировочных винтов, расположенных сбоку на рычаге призмы *6* (рис. 197).

Горизонтальную настройку регулируют винтом *4.* Для этого не нужно снимать щиток *10* (см. рис. 180). Отвинчивают винт на щитке, вводят тонкую отвертку в отверстие *3* (рис. 198) и поворачивают винт *4* (рис. 197).

Регулировка вертикальной и горизонтальной настройки дальномера подробно изложена при описании аппарата «Зоркий».

Диоптрийная фокусировка

Диоптрийная фокусировка производится линзой *1* (рис. 197), которая помещена в подвижной рамке. Сама рамка передвигается с помощью плеча рукоятки *2.* Рукоятка установлена на втулке поводка обратной перемотки и укреплена сверху гайкой, навинченной на втулку.

Объектив

Объективом «Юпитер-8» оснащены многие модели аппаратов, поэтому знакомству с ним уделяется большое внимание. Впервые объектив «Юпитер-8» был установлен на камере «Зоркий-3». Мы даем описание первой модели объектива и всех последующих изменений.

Объектив «Юпитер-8» (рис. 199) представляет собой сложный светосильный анастигмат, состоящий из шести линз, средний его компонент состоит из трех склеенных линз, а задний — из двух. Оптика объектива просветлена. Схема линз показана на рис. 200.

Техническая характеристика

Фокусное расстояние	52,4 *мм*
Относительное отверстие	1 : 2
Угол поля изображения.....	45°
Шкала относительных отверстий	1 : 2; 1 : 2,8; 1 : 4; 1 : 5; 6; 1 : 8; 1 : 11; 1 : 16; 1 : 32
Диапазон шкалы расстояний . .	от 1 *м* до оо,
Разрешающая способность в линиях на 1 *мм:*	
в центре поля	32
по краям поля.....	16

Устройство и разборка объектива. Объектив состоит из системы линз, заключенных в оправу вместе с диафрагмой, блока (рис. 201) и наружной оправы (рис. 202), с помощью которой происходит осевое перемещение оправы-блока и сопряжение объектива с дальномером.

Первые объективы имели оправу сложной конструкции, разборку которой делать фотолюбителю не рекомендуется. Сложность заключается в том, что при сборке трудно найти необходимые заходы резьб. Неисправности оправы объектива встречаются редко, а те, что появляются, почти всегда устраняются без разборки основания оправы.

Во всех объективах «Юпитер-8» блок завинчен на резьбе. В объективах с оправой первых выпусков блок фиксируется стопорным винтом. Чтобы вывинтить блок, следуют сперва отвинтить стопорный винт. Этот винт расположен под кольцом шкалы расстояний *1* (рис. 199). Кольцо *1* укреплено тремя стопорными винтами. Перед снятием кольца устанавливают оправу объектива в положение 1 *м.* Сняв кольцо, нужно найти стопорный винт, который не всегда виден (см. стрелку на рис. 203), так как резьба и внутренние детали оправы покрыты слоем масла.

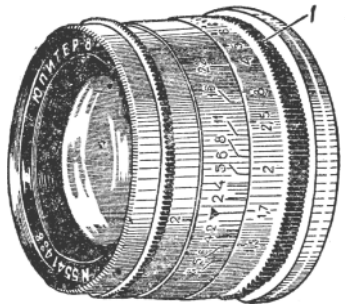


Рис. 199. Объектив «Юпитер-8».

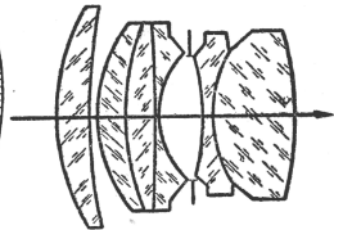


Рис. 200. Оптическая схема объектива «Юпитер-8».

Отвинтив стопорный винт, берут левой рукой за оправу, а правой за кольцо (поводок) диафрагмы и вывинчивают блок. При этом нужно следить, чтобы не выпали юстировочные кольца *5* (рис. 201). -

В дальнейшем оправу объектива «Юпитер-8» начали делать более простой конструкции. Аналогичную оправу имеет объектив «Индустар-26М», подробное описание которого дано на стр. 300.

Оправа нового образца отличается от старой наличием на тыльной стороне винтов / (рис. 264). Оправа нового

образца легко разбирается и собирается. Кроме того, все старые оправы и некоторые новые имеют рукоятку для их вращения. Современные оправы объективов «Юпитер-8»

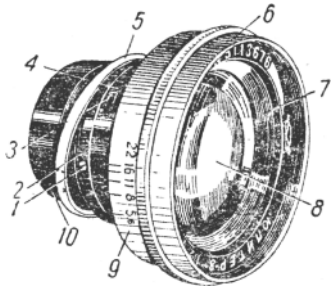


Рис. 201. Блок объектива.

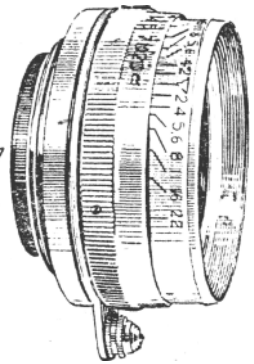


Рис. 202. Наружная оправа объектива.

рукоятки не имеют. Это сделано для повышения износоустойчивости ходовых резьб.

В объективах с новыми оправами блок линз не крепится стопорным винтом, а плотно завинчен. Для его вывинчивания необходимо приложить некоторое усилие. Если блок не вывинчивается, нужно вывинтить задний компонент объектива, на оправе которого есть два шлица (нельзя путать эти шлицыкс шлицами на кольце крепления линз, которые находятся рядом). При снятом заднем компоненте видна резьба, в которую завинчен блок. На резьбу нужно подать (не обильно) часовое масло и через несколько часов возобновить отвинчивание блока.

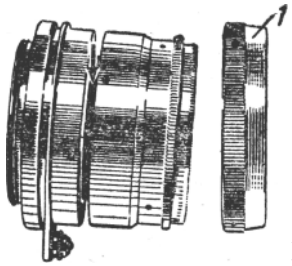


Рис. 203. Детали оправы объектива.

При сборке, завинчивая блок, следует дотянуть его до совмещения красной точки на шкале глубины резкости с индексом «2» на поводке диафрагмы. Если менялись юстировочные крльца *5* (рис. 201) нужно завинтить блок до упора, а затем выставить правильно поводок диафрагмы, который крепится тремя стопорными винтами. Под винтами

хорошо сделать тонким сверлом углубление, тогда кольцо (это относится ко всем деталям оправы) будет лучше держаться и не деформироваться в местах закрепления, что облегчает поворот деталей оправы.

Во время вывинчивания блока может сместиться поводок диафрагмы. После сборки оправы поводок легко устанавливается, как указано выше, и укрепляется.

Блок и диафрагму разбирают в следующем порядке. Отвинчивают винт *1* (рис. 201) и кольцо *2,* сделав метки на кольце и оправе, чтобы при сборке установить кольцо на место; отвинчивают винт 5, соединяющий диафрагменное кольцо с коронкой диафрагмы, и снимают диафрагменное кольцо *4* вместе с поводком 9. Затем освобождают два стопорных винта и отвинчивают передний фланец *6*. Вынимают вкладыш 7 и переднюю линзу 5, вкладыш и склеенные вторую, третью и четвертую линзы и отвинчивают оправу *10* со склеенными пятой и шестой линзами. Для извлечения лепестков диафрагмы нужно вынуть пружину крепления коронки и саму коронку. Сборка диафрагмы описана на стр. 37. Коронку устанавливают так, чтобы отверстие для винта *3* находилось у самого начала выреза, сделанного в оправе-блоке. Это отверстие ограничивает поворот диафрагмы.

Неисправности объектива. 1. О б ъ е к т и в з а г р я з н е н. Для чистки объектива почти всегда достаточно вывинтить оправу *10* с пятой и шестой линзами. Оправа вывинчивается без разборки объектива. Делают это специально изготовленным ключом (см. рис. 25), установив его в шлицы на оправе. Чистка объектива выполняется, как указано на стр. 35.

2. П е р е д н и й ф л а н е ц *6* (см. рис. 201) не укреплен. В результате привинчивания и отвинчивания светофильтров ослабевает крепление стопорных винтов, и фланец *6* незначительно отвинчивается. Если фланец неплотно прижимает вкладыш передней линзы, то линза и второй компонент оказываются плохо укрепленными. Это приводит к недостаточной резкости изображения. Неисправность обнаруживается по люфту фланца *6* и по постукиванию линз.

Для устранения неисправности, следует вывинтить блок из оправы, частично разобрать его (как описано выше), завинтить до упора фланец *6* и укрепить его стопорными винтами.

3. О п р а в а *10* о т в и н т и л а с ь . Часто произвольно отвинчивается оправа *10* с пятой и шестой линзами.

Неисправность вызывает ухудшение резкости. Она устраняется без разборки объектива. Оправу плотно завинчивают при помощи ключа.

4. При п о в о р о т е п о в о д к а д и а ф р а г м ы 9 л е п е с т к и д и а ф р а г м ы остаются неподвижными. Это случается, если плохо укреплен и выпадает соединительный винт *3*. Нужно вывинтить блок объектива, найти и установить выпавший винт.

5. Оправа о б ъ е к т и в а в р а щ а е т с я очень туго. Это происходит в результате высыхания и загустения смазки. Трущиеся поверхности и особенно многозаходные резьбы нужно смазать часовым маслом. Для этого в оправах первых выпусков снимают кольцо *1* (рис, 203) и подают масло на виднеющуюся часть многозаходной резьбы (см. стрелку).. Смазывают также направляющий винт и паз, видимый в тыльной части оправы. Оправы последних выпусков можно разобрать и смазать (см. стр. 303).

Некоторые другие неисправности объектива и их устранение описаны на стр. 302.

Юстировка фотоаппарата

Юстировка фотоаппарата заключается в юстировке камеры с объективом и юстировке дальномера.

Принцип юстировки камеры с объективом изложен на стр. 13, а практика выполнения на стр. 182. Юстировка выполняется так же, как в аппаратах ФЭД, «Зоркий», однако ее можно провести без специальных приспособлений, использовав для этой цели матовое стекло и лупу.

Затем выполняют юстировку дальномера,^ которая описана выше.

«ЗОРКИЙ-3М»

Фотоаппарат «Зоркий-3М» (рис. 204) представляет собой усовершенствованный вариант аппарата «Зоркий-3». Технико-фотографические данные этих аппаратов совершенно одинаковы.

«Зоркий-3М» отличается от аппарата «Зоркий-3» конструкцией механизма дополнительных выдержек, который выполнен аналогично механизму аппарата «Зоркий-4» и

подробно описан на стр. 244. Кроме того, в аппарате «Зоркий-3М» механизм выключателя для обратной перемотки пленки устроен так же, как в аппарате «Зоркий» (см. стр. 148).

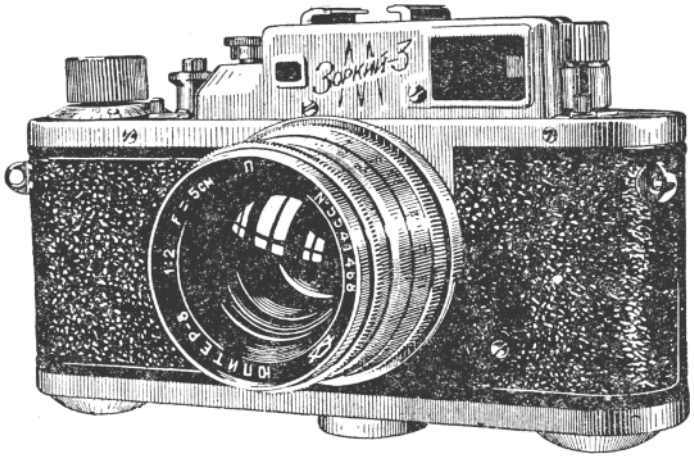


Рис. 204. Фотоаппарат «Зоркий-3М».

Все остальные узлы камеры «Зоркий-3М», их неисправности и ремонт такие же, как в аппарате «Зоркий-3». .

«ЗОРКИЙ-3С»

Фотоаппарат «Зоркий-3С» (рис. 205) является точной копией аппарата «Зоркий-4», в котором отсутствует механизм автоматического спуска затвора. Фотоаппарат «Зоркий-4» подробно описан ниже.

«ЗОРКИЙ-4»

Наиболее совершенной и распространенной моделью данной группы аппаратов является выпускаемый в настоящее время аппарат «Зоркий-4» (рис. 206).

Некоторые узлы аппарата «Зоркий-4» выполнены аналогично соответствующим узлам описанных выше аппаратов. Например, механизм синхроконтакта такой же, как в аппарате «Зоркий-С» (см. на стр. 199); механизм диоп-

трийной фокусировки такой же, как в аппарате «Зоркий-3» (см. на стр. 234); выключатель для обратной перемотки

Рис. 205. Фотоаппарат «Зоркий-3С».

пленки такой, как в «Зоркий-С» (см. стр. 203). Заводной механизм аппарата «Зоркий-4» описан на стр. 207; филь-

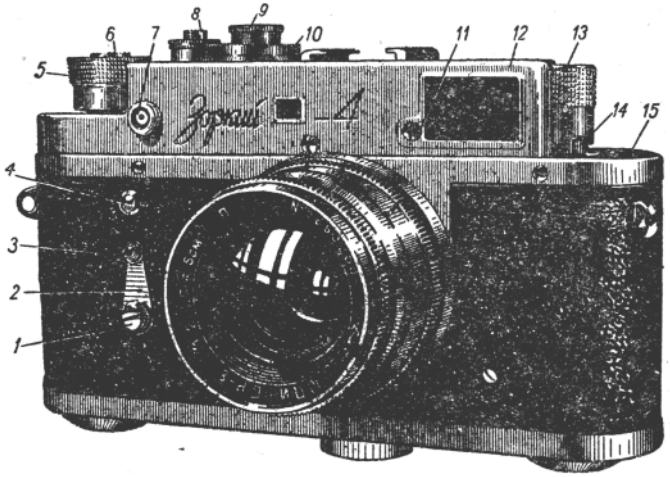


Рис. 206. Фотоаппарат «Зоркий-4».

мовый канал и транспортировка пленки на стр. 221. Поэтому описание указанных узлов мы повторять не будем.

Частичная и полная разборка и сборка аппарата

Большинство ремонтных работ производятся при частичной разборке аппарата, к которой относится извлечение механизма из корпуса *3* (рис. 206) и снятие верхнего щитка *12*.

Для снятия щитка *12* нужно вывинтить стопорный винт на наружной стороне головки *5* и отвинтить ее; отвинтить два винта, расположенных .под головкой; отвинтить два стопорных винта и снять головку выдержек 9; отвинтить три винта по бокам щитка (винт *11* отвинчивать не нужно); установить поводок синхрорегулятора *10* в нулевое положение и отвинтить стопорный винт на его внешней стороне, но снимать поводок не нужно. Кнопку спуска *8* и ее ободок снимать не нужно. Затем можно снять щиток *12* вместе с поводком *10.* После этого следует установить головку *5* на место, так как при ремонте всегда нужно заводить и проверять затвор.

Чтобы извлечь механизм из корпуса <?, следует отвинтить винт *1* и снять рукоятку *2* с переходником, отвинтить два длинных винта н# лицевой стороне корпуса и пять винтов по бокам верхней монтажной панели *15.* Один из этих винтов короче остальных (нужно запомнить его место). После этого нужно отвинтить четыре винта и снять передний фланец (кольцо). Под фланцем почти всегда расположены бумажные котировочные прокладки, поэтому фланец следует снимать осторожно, чтобы прокладки не упали. Затем нужно снять корпус, который обычно снимается с трудом, так как между выступом, к которому привинчен фланец объектива (см. стрелку на рис. 208) и корпусом вклеен шнур-прокладка. Нужно установить отвертку между выступом и корпусом и подать его вниз.

Полную разборку аппарата производят так. Механизм синхроконтакта укреплен винтами. /, *2 и 3* (рис. 207). Механизм замедления дополнительных выдержек укреплен двумя винтами. Отвинчивают винт *15* (см. рис. 210), а затем винт *1* (см. рис. 212), который расположен под шестерней *10* (см. рис. 210). Порядок снятия и установки механизма замедления изложен ниже на стр. 250.

Чтобы, открыть доступ к гильзам и барабану шторок, нужно снять переднее плато затвора *10* (рис. 208). Для этого отвинчивают черные длинные винты *4,* 5, 8, 9, *12, 14* и белые короткие винты // и /3, пригибают во внутрь рыг-

чаг с кулачком дальномера 7 и снимают плато *10*. Под плато расположены щитки 1 и 5 (см. рис. 184), которые закрывают гильзы и барабан шторок. Их извлекают, запомнив расположение.

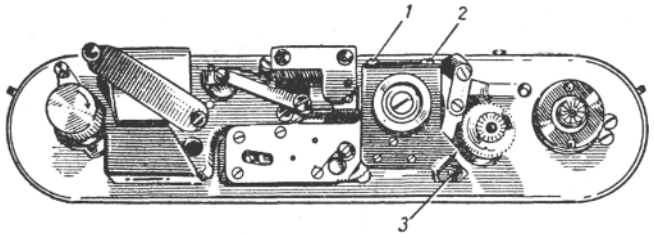


Рис. 207. Верхняя монтажная панель.

Для того чтобы отделить корпус с затвором от верхней монтажной панели, разбирают механизм выдержек (его устройство см. на стр. 155). Отвинчивают винт *3* (см. рис. 214а) и снимают рычаг экспозиции *5* (под винтом расположена спиральная пружина); отвинчивают винт и снимают диск экспозиции *4*\ вынимают тормозную защелку 5, на оси которой находится черная шайба 7; отвинчивают винты *1* и *3* (рис. *209,а)* и осторожно снимают щиток *2,* так как под винтом *1* находится цилиндрическая втулка желтого цвета, а под винтом 5 цилиндрическая втулка

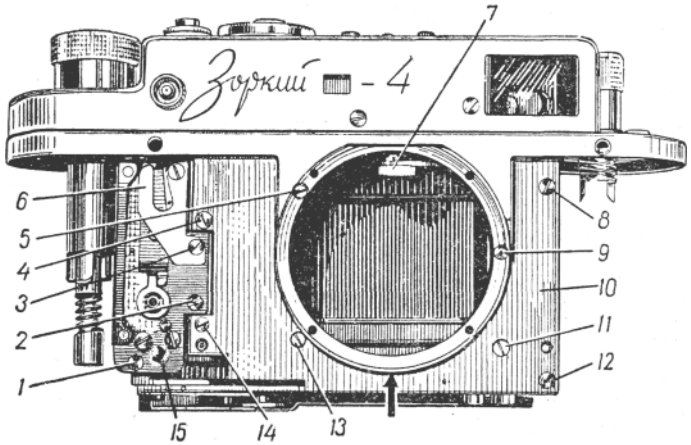


Рис. 208. Переднее плато затвора и автоспуск.

черного цвета и черная шайба; отвинчивают винты 5 и *6* (рис. 209,6) и снимают пружину 8, освободив этим рамку-щиток *2* (см. рис. 184).

Корпус затвора *12* (рис. 209,6) прикреплен к верхней монтажной панели тремя винтами, два из которых расположены под шайбами *4* (их может быть разное количество), а третий — винт *6* (см. рис. 214,а).

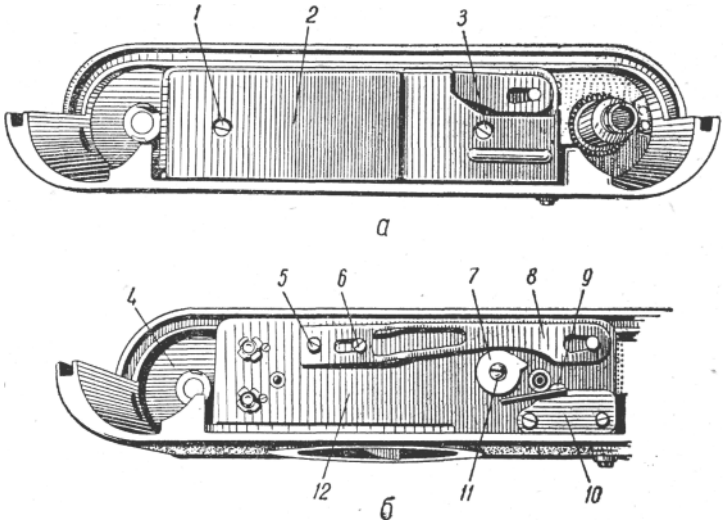


Рис. 209. Нижняя сторона корпуса затвора:
а — со щитком; *б* — без щитка.

Снимать кулачок амортизатора 7 (рис. 209,6) и разбирать шестерни механизма шторок можно только в случае крайней необходимости.

Если затвор разбирался полностью, то при сборке аппарата, нужно правильно установить шестерни *6* и *8* (см. рис. 127 и стр. 160). В аппарате «Зоркий-4» ограничение завода механизма шторок осуществляется не шестерней / (см. рис. 128), а шестерней *6* (см. рис. 127), внутри которой сделан паз длиной, соответствующей радиусу поворота шестерни при заводе затвора. В пазе помещен палец, укрепленный на корпусе затвора. Это усовершенствование значительно облегчает сборку затвора, так как не требуется определенной установки шестерен, что имеет место в аппарате ФЭД.

Для снятия дальномера нужно отвинтить винты, расположенные под шайбой *4* (рис. 209,6); отвинтить винт, расположенный на его поверхности (см. рис. 214,а), и винт, расположенный в отверстии основания дальномера (см. стрелку). Снимать основание механизма замедления *12* при разборке затвора не нужно.

Шторный затвор

Шторный затвор аппарата «Зоркий-4» принципиально ничем не отличается от затвора ФЭД. Разница заключается только в порядке его разборки и сборки. Кроме того, затвор аппарата «Зоркий-4» снабжен амортизатором, который служит для смягчения удара первой шторки и предохранения аппарата от сотрясения во время съемки.

Амортизатор состоит из пружинной ламели *10* (рис. 209,6) и кулачка 7, который укреплен на оси барабана шторок винтом *11*. Когда первая шторка возвращается в исходное положение, выступ кулачка касается пружинной ламели и смягчает удар. На рис. 209,6 показано положение кулачка при заведенном механизме.

Пружинная ламель *10* укреплена двумя винтами. Снимать ее не рекомендуется, так как она не мешает разборке и регулировке других узлов аппарата и предохраняет ось *9* от выпадания. Чтобы отрегулировать амортизатор, можно осторожно подогнуть плоскогубцами пружинный отгиб ламели *10,* не снимая ее.

Все неисправности затвора ФЭД и методы их устранения полностью относятся к аппарату «Зоркий-4». Однако в аппарате «Зоркий-4» возникают и неисправности, характерные только для этой модели,— неисправности, связанные с установкой автоспуска и механизма дополнительных выдержек. Описание устройства этих механизмов см. ниже.

Механизм дополнительных выдержек

Механизм дополнительных выдержек состоит из механизма замедления *12* (рис. 210) и основания *12* (см. рис. 214,а) и является как наиболее сложным, так и наиболее уязвимым узлом аппарата «Зоркий-4». Работа шторного затвора и механизма выдержек во многом зависит от точности работы механизма выдержек.

Устройство и принцип действия. Принцип действия механизма сводится к следующему. При срабатывании затвора, когда первая шторка возвращается в исходное положение и открывает кадровое окно, вторая шторка задерживается отсекателем механизма и одновременно включается в работу механизм замедления (см. стр. 20). Вторая шторка в течение работы механизма замедления (время его работы регулируется) остается неподвижной и возвращается в исходное положение после выключения его.

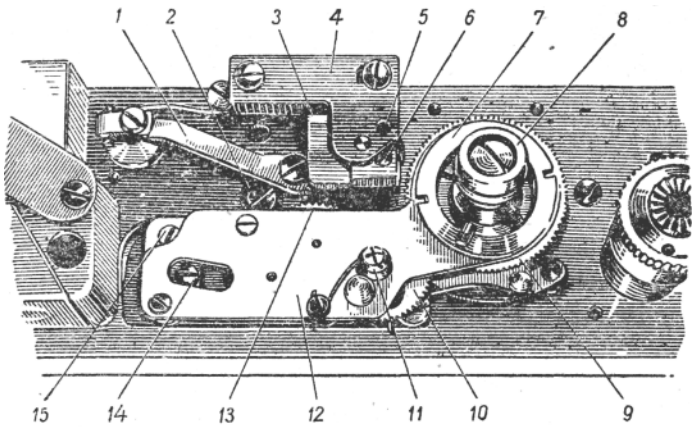


Рис. 210. Механизм замедления и верхняя панель.

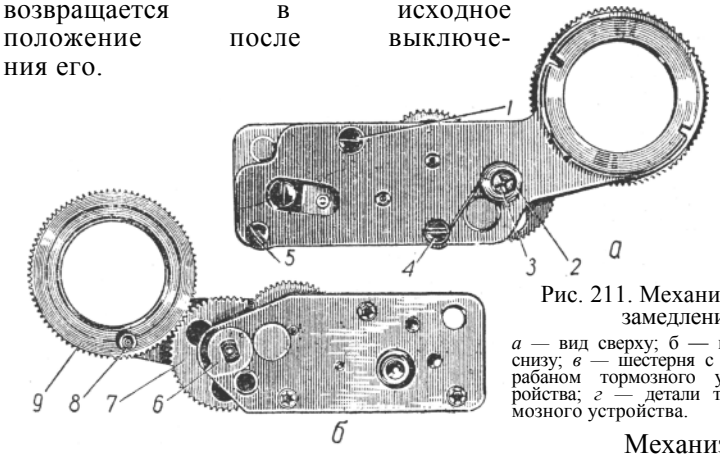


Рис. 211. Механизм замедления:

а — вид сверху; б — вид снизу; *в* — шестерня с барабаном тормозного устройства; *г* — детали тормозного устройства.

Механизм замедления (рис. 211,а) состоит из системы шестерен и анкера, которые приводятся в действие пружиной *2*. Пружина установлена на оси *3,* на противополож-

ном конце которой расположен кулачок-отсекатель *6* (рис. 211,6). Верхний конец ее зацеплен за ось 3 (рис. 211,а), а нижний укреплен винтом *4*. Пружина всегда находится в заведенном состоянии.

Анкер *3* (рис. 212) расположен на рычаге, который фиксируется винтом *14* (рис. 210). Отвинчивать этот винт не

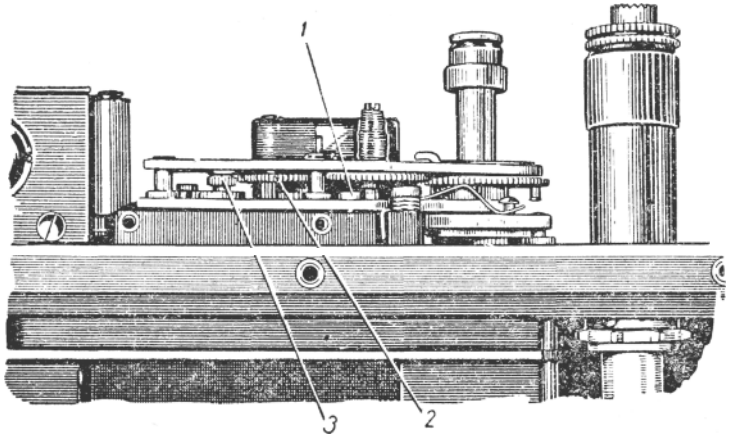


Рис. 212. Детали механизма замедления.

рекомендуется. Анкер работает при всех дополнительных выдержках.

Механизм замедления крепится двумя винтами к основанию *12* (рис. 214,а), представляющему собой пластинку с отверстием, в котором помещен рычаг-отсекатель *10*. Указанные детали образуют очень важный узел, который не рекомендуется разбирать.

Рычаг-отсекатель *10* находится под действием пружины, расположенной под основанием *12*. Пружина направляет его движение в сторону механизма выдержек. Движение рычага-отсекателя ограничено винтом *2*. На рис. 214,6 показана конфигурация рычага-отсекателя, на нем видны два продольных отверстия, в которых расположены винты *11* и *13* (рис. 214,а), позволяющие рычагу-отсекателю передвигаться только в одном направлении. Окончание рычага-отсекателя имеет сверху наклонную (см. стрелку на рис. 214,6), а снизу ровную поверхность.

Вся работа механизма дополнительных выдержек регулируется механизмом основных выдержек.

На нижней плоскости шестерни *9* (рис. 211,6) установлен палец *8*. Когда при установке выдержки 1 *сек* приподнимают и поворачивают головку выдержек *9* (рис. 206), рычаг экспозиции *1* (рис. 213), на котором укреплена головка, своим плечом *4* захватывает палец *3* и поворачивает шестерню *2*. При этом начинает вращаться шестерня 7 (рис. 211,6), ось с кулачком-отсекателем *6* и заводная пружина *2* (рис. 211,а). Остальные шестерни и анкер остаются неподвижными.

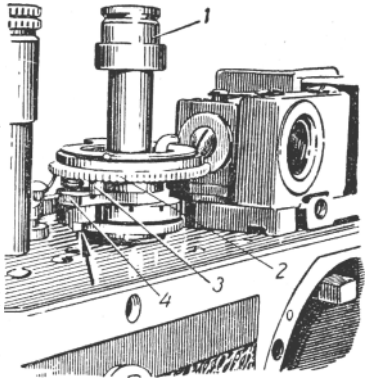
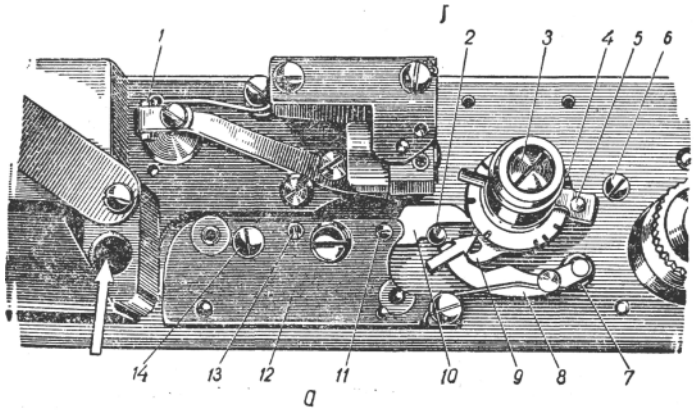


Рис. 213. Расположение рычага экспозиции и пальца механизма замедления.

Количество отверстий, имеющихся в диске экспозиции *4* (рис. 214,*а),* соответствует количеству выдержек затвора. Некоторые отверстия сделаны сквозными, а некоторые — несквозными. На пальце рычага экспозиции имеется вы-



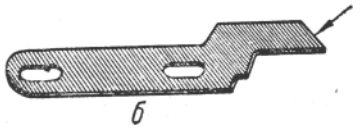


Рис. 214. Основание механизма замедления:
а — плато основания; *б* — рычаг-отсекатель.

ступ (см. стрелку на рис. 213), который при установке той или другой выдержки затвора, попадает в определенное отверстие диска. Если отверстие в диске сквозное, то рычаг экспозиции сядет низко, если несквозное, то рычаг поднимется выше.

Дополнительным выдержкам соответствуют несквозные отверстия в диске. При установке головки выдержек, например на 1 *сек,* рычаг экспозиции захватывает за па-

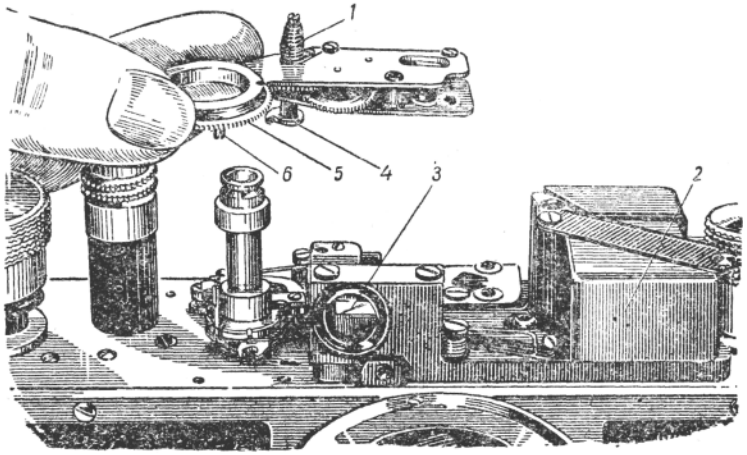


Рис. 215. Установка механизма замедления,

лец *3* (рис. 213) и поворачивает шестерню *2,* т. е. заводит механизм замедления. Таким образом, после установки выдержки *1 сек* рычаг экспозиции, находясь в несквозном отверстии диска экспозиции, т. е. выше, чем при обычных выдержках, удерживает палец *3* и механизм замедления в заведенном состоянии. Если рычаг экспозиции установлен в сквозном отверстии диска, то его плечо *4* будет находиться ниже пальца (как это видно на рис. 213) и захватывать его не будет.

Следует остановиться еще на одной важной детали механизма выдержек. Под диском экспозиции *4* (рис. 214,а) находится кулачок 9, который, попадая в прорезь тормозной защелки 5, задерживает на определенное время вторую шторку, образуя этим самым определенную выдержку затвора (подробно см. на стр. 155). На этом кулачке есть отгиб (см. стрелку). Когда заводят затвор (его заводят до

установки необходимой выдержки), отгиб кулачка проходит мимо рычага-отсекателя *10,* попадает на его наклонную плоскость (см. стрелку на рис. 214,6) отводит рычаг в перпендикулярном направлении и устанавливается выше рычага-отсекателя (как это показано на рис. 214,а). После этого рычаг-отсекатель под действием пружины возвращается в исходное положение. При срабатывании затвора отгиб кулачка попадает не на наклонную плоскость рычага-отсекателя, а на ровную и останавливается (а вместе с ним и вторая шторка) до тех пор, пока кулачок-отсекатель *4* (рис. 215) не отведет в сторону рычаг-отсекатель.

Рычаг-отсекатель всегда находится на пути движения отгиба тормозного кулачка. Как же в таком случае работают все остальные выдержки затвора? Пружина *11* (рис. 210) всегда находится в заведенном состоянии, а при заводе механизма замедления ее натяжение усиливается еще больше. Когда механизм замедления не заведен, кулачок-отсекатель *4* (рис. 215) под действием пружины *1* нажимает на плечо рычага-отсекателя *10* (рис. 214,*а)* и отводит его в сторону (эта пружина сильнее пружины рычага-отсекателя). Поэтому рычаг-отсекатель не задерживает тормозной кулачок при всех основных выдержках затвора. Одной из причин неисправностей затвора (подробно о ней будет сказано ниже) является то, что кулачок-отсекатель не действует на рычаг-отсекатель. Это вызывает задержку второй шторки затвора. По этой причине при снятом механизме замедления затвор работать не будет. Об этом следует помнить.

Одной из особенностей механизма замедления является его способность делать рабочий и холостой ход. Когда механизм заводят, . вращаются только шестерни *9* и *10* (рис. 210), а остальные шестерни и анкер остаются неподвижными — происходит холостой ход. Когда механизм срабатывает, вращаются все шестерки и анкер — это рабочий ход. Такая работа механизма обеспечивается тормозным устройством, которое расположено внутри барабана шестерни (см. рис. 80,г). Тормозное устройство состоит из храповика и четырех цилиндрических втулок,- Когда храповик поворачивается в одну сторону, втулки опускаются и скользят вдоль стенки барабана. При повороте храповика в другую сторону втулки упираются в стенку барабана и вращают его. Это устройство нельзя смазывать маслом.

Разборка и сборка механизма. Все ремонтные операции аппарата «Зоркий-4», не связанные со снятием механизма замедления, легко осуществимы. Съем же и установка механизма замедления представляет определенную сложность. Правильно установить его на камеру может только тот, кто разобрался в принципе его работы.

Чтобы снять механизм замедления, нужно отвинтить винт *15* (рис. 210) и винт *1* (рис. 212), который расположен под шестерней *10* (рис. 210). В шестерне *10* имеются отверстия для установки отвертки, поэтому следует пальцем повернуть шестерню до совпадения отверстия в шестерне с головкой винта. Если механизм загрязнен или аппарат побывал в воде, шестерня не поворачивается. В этом случае нужно наклонить аппарат (как показано на рис. 212) и каким-нибудь инструментом отвинтить винт.

Снимают механизм замедления не спеша, придерживая двумя пальцами правой руки шестерню 5 (см. рис. 215) и не позволяя вращаться. Сняв механизм, нужно внимательно осмотреть и запомнить положение пальца *6* и выступа кулачка-отсекателя *4,* так как от их правильной установки зависит работа механизма замедления и шторного затвора. Затем, отпустив шестерню 5, необходимо посчитать количество ее оборотов (их может быть два-три) до полного выхода завода пружины *1.* Это делают для того, чтобы было легче установить детали механизма при сборке.

Чтобы правильно установить механизм, шестерню 5 заводят на нужное количество оборотов и, придерживая ее двумя пальцами правой руки, устанавливают механизм. При этом выступ кулачка-отсекателя *4* должен находиться перед выступом рычага-отсекателя *10* (рис. 214,а). Затем шестерни или анкер механизма держат левой рукой, а правой немного поворачивают шестерню *9* (рис. 210), чтобы одно из отверстий шестерни *10* оказалось над головкой винта / (рис. 212), и завинчивают винт. После этого завинчивают винт *15* (рис. 210). Диаметр отверстий для винтов сделан больше диаметра самих винтов, чтобы можно было незначительно передвигать механизм замедления и этим самым регулировать его взаимодействие с другими узлами.

После установки механизма нужно попробовать рукой завести шестерню *9* и, отпустив ее, проверить свободно ли вращаются шестерни механизма замедления и попадает ли

выступ кулачка-отсекателя на плечо рычага-отсекателя. При этом рычаг-отсекатель должен выжиматься.

Правильное положение пальца *3* (рис. 213) определяют так. При заведенном затворе палец должен находиться примерно между отверстиями для выдержек 1/60 и 1/15 *сек* диска экспозиции, как это показано на рис. 213. Если палец оказывается не на месте, нужно специальным ключом (см. рис. 25) отвинтить на 1,5—2 оборота гайку 7 (рис. 210), немного опустить шестерню 9, чтобы она вышла из зацепления с шестерней *10,* повернуть шестерню, правильно установить палец и завинтить гайку.

Механизм замедления нужно установить так, чтобы рычаг экспозиции *8* расположился в центре крепежной гайки 7 механизма замедления.

Основание *12* (рис. 214,я) укреплено тремя винтами, два завинчены снизу монтажной панели, а третий (винт *14)*—сверху. Винты должны быть плотно завинчены, чтобы основание не имело люфта. Если основание нужно снять, следует помнить о тонкой V-образной пружине, расположенной под ним, которая одним концом упирается в стенку отверстия основания, а вторым — в прорезь на рычаге-отсекателе *10.*

Если же возникает необходимость разобрать механизм замедления, это делают так. Отвинчивают винты *1, 4* и 5 (рис. 211,а), приподнимают плато и вынимают шестерни. Перед разборкой их следует внимательно осмотреть и запомнить расположение.

Неисправности механизма. 1. Ограничен поворот головки выдержек и затвор не срабатывает. Это одна из наиболее часто встречающихся неисправностей. Обычно она появляется внезапно во время съемки, хотя предыдущий раз затвор сработал нормально.

«Перескочил рычаг экспозиции» — так фотомастера называют эту неисправность. И действительно она появляется из-за того, что плечо рычага экспозиции *4* (рис. 213) оказывается по другую сторону пальца *3* и его поворот ограничивается с одной стороны стойкой, которая замыкает цепь синхроконтакта, а с другой стороны — пальцем. Установить при этом выдержку «В» невозможно, а если нажать на кнопку спуска затвора, шторки несколько переместятся и остановятся.

В основном эту неисправность вызывают две причины: во-первых, установка головки выдержек производилась до

завода затвора и, во-вторых, произошло смещение пальца 3 или механизма замедления, в результате чего при перестановке головки выдержек с 1/60 *сек* на 1/*15 сек* рычаг проскакивает через палец 3. Когда головку выдержек приподнимают, рычаг экспозиции, на котором она укреплена, также поднимается. Его плечо с пальцем находится рядом с пальцем *3* (рис. 213). В следующий момент плечо рычага захватывает палец 3 и поворачивается вместе с шестерней *2.* Случается, что палец немного перемещается (люфт деталей или смещение механизма) и тогда плечо рычага экспозиции при перестановке на выдержку 1/15 *сек* устанавливается не рядом с пальцем, а попадает прямо на палец и в следующий момент при повороте рычага проскакивает, не захватив его. Обычно эта неисправность легко устраняется. Снимают верхний щиток *12* (рис. 206), осмотрев механизм, осторожно приподнимают край плато с шестерней *2* (рис. 213) и переставляют рычаг экспозиции. Затем следует проверить, плотно ли завинчены винты крепления механизма замедления.

Во избежание описываемой неисправности в аппаратах «Зоркий-4» последних выпусков механизмы замедления имеют более прочное плато, а в аппаратах ФЭД-3 и «Ленинград» механизм имеет спереди лапку и крепится дополнительным винтом.

Эта неисправность может вызываться также дефектом рычага экспозиции (см. описание его в п. 6).

2. Неисправности, связанные с загрязнением механизма. Механизм замедления не работает вследствие загрязнения или коррозии деталей. Шестерни неподвижны из-за крупинок песка, попавших на зубья.

Для устранения неисправности снимают верхний щиток *12* (рис. 206), берут двумя пальцами за шестерню 9 (рис. 210) и осторожно поворачивают ее в одну и другую сторону. Часто этого бывает достаточно для устранения неисправности. Кроме того, нужно внимательно осмотреть и почистить зубья шестерен механизма. Если же механизм после этого остается неподвижным, его следует снять и почистить в бензине без разборки. Если аппарат побывал в воде и механизм замедления не работает в результате коррозии деталей, механизм необходимо весь разобрать и положить на некоторое время в керосин. После чистки оси и все трущиеся поверхности нужно смазать часовым маслом.

3. При нажиме на спусковую кнопку затвора первая шторка уходит в исходное положение, а вторая остается неподвижной. Такое явление может быть даже при установке самых коротких выдержек, которые работают без механизма замедления,

Вторая шторка удерживается рычагом-отсекателем *10* (рис. 214,а), который держит отгиб рычага 9, укрепленный на поводковой муфте, связанной с барабаном второй шторки. При установке всех, кроме дополнительных, выдержек затвора механизм замедления не заводится и его кулачок-отсекатель *4* (рис. 215) не позволяет рычагу-отсекателю *10* (рис. 214,а) выдвинуться. Допустим, была установлена выдержка !/2 *сек,* а затем рычаг экспозиции *1* (рис. 213) переставили на другую короткую выдержку, например-*1/100сек.* При этом освобождается палец 3 и шестерни механизма замедления возвращаются в исходное положение, выжав рычаг-отсекатель *10* (рис. 214_5а). Однако из-за нарушения правильной установки механизма замедления или его загрязнения шестерни остаются неподвижными и не выжимают рычаг.

Это повреждение может быть вызвано и тем, что выступ кулачка-отсекателя *4* (рис. 215) не попадает на плечо"рычага-отсекателя *10* (рис. 214,*а)* из-за неправильной установки механизма замедления. Если механизм замедления плохо укреплен и немного сместился, кулачок-отсекатель не попадает на выступ рычага-отсекателя и не выжимает его, поэтому вторая шторка остается неподвижной. Чтобы устранить этот дефект, нужно проверить установку и крепление механизма замедления.

4. Установлена длинная выдержка, например 1 *сек,* а затвор срабатывает, как при короткой выдержке. Это вызывается неисправностью механизма замедления. При рассмотрении устройства механизма замедления указывалось, что тормозное устройство, помещенное в барабане шестерни *13* (рис. 210), обеспечивает холостой и рабочий ход механизма. Случается, что на ролики тормозного устройства попадает масло, они начинают проскальзывать и перестают выполнять свою функцию, т. е. механизм вместо рабочего хода делает холостой. В этом случае нужно разобрать механизм замедления, вынуть шестерню *13* (рис. 210) и почистить тормозное устройство в бензине.

5. Неисправность рычага-отсекателя *10* (рис. 214, *а*). Рычаг-отсекатель, расположенный под основанием *12,* выдвигается в сторону рычага *9* поводковой муфты. Винты *11* и *13* направляют его движение. Может случиться, что рычаг-отсекатель не выдвигается или выдвигается с затруднением из-за неправильной посадки основания *12.* Если рычаг-отсекатель не выдвигается, нужно вывернуть на 1—2 оборота винт *14* и, завинчивая на 1/2—1 оборот поочередно регулировочные винты *11* и *13,* добиться такого положения, при котором рычаг-отсекатель *10* будет свободно перемещаться. После этого винт *14* завинчивают.

6. Неисправность рычага экспозиции *1* (рис. 213). Бывают случаи, когда установить рычаг экспозиции невозможно или он устанавливается, а при повторении этой же выдержки произвольно меняет положение. Следует проверить установку и крепление пальца рычага экспозиции. Если палец поворачивается, его выступ (см. стрелку на рис. 213) не попадает в соответствующую прорезь диска экспозиции, что вызывает указанную неисправность.

Некоторые советы по эксплуатации. Необходимо помнить, что правильная установка головки выдержек имеет большое значение, так как завод пружины механизма замедления осуществляется рукой при повороте головки выдержек. Головку выдержек можно поворачивать только при заведенном затворе.

При повторении длинной выдержки пружина механизма замедления заводится не рукой, а механизмом выдержек, поэтому заводить механизм затвора следует плавно и не спеша.

Автоспуск

Автоспуск аппарата «Зоркий-4» и его ремонт такие же, как в аппарате «Зоркий-2С» (см. стр. 208). Следует отметить, что регулировку и ремонт автоспуска аппаратов «Зоркий-4» и «Мир» произвести значительно проще, чем других аппаратов этого класса.

Регулировку автоспуска можно произвести, сняв заднюю стенку (см. рис. 259), а более сложный ремонт, сняв корпус (см. рис. 208). В аппаратах «Зоркий-4» и «Мир» последних выпусков, механизм автоспуска имеет одно усовершенствование. На рис. 258 изображены детали кнопки

пуска, стержень кнопки имеет остроконечную форму. При пуске механизма кнопка нажимает и отводит в сторону рычаг *4* (см. рис. 175). В аппаратах «Зоркий-4» последних выпусков, кнопка пуска имеет не остроконечную форму, а плоскую. На механизме автоспуска установлена пружинная ламель *6* (рис. 208), на которой укреплен остроконечный штифт. Кнопка пуска нажимает на штифт, а штифт отводит в сторону рычаг пуска.

Наиболее частой неисправностью механизма автоспуска является его произвольное включение, описанное в п. 2 на стр. 212.

Дальномер

Принцип действия дальномера аппарата «Зоркий-4» ничем не отличается от принципа действия дальномера аппарата «Зоркий» (см. стр. 187).

Основные детали дальномера: блок склеенных призм *2* (рис. 215), рычаг призмы *1* (рис. 210), призма *3* и клин *3* (рис. 215), установленный перед призмой. По сравнению с дальномером камеры «Зоркий-3» дальномер камеры «Зоркий-4» имеет ряд преимуществ: рычаг призмы *1* (рис. 210) поворачивается не на оси, а при помощи двух металлических шариков, один из которых находится под накладкой *4,* а второй — под рычагом *1*\ рычаг призмы *3* не закрыт другими деталями. Это удобно для его регулировки; призма *3* не приклеена к рычагу У, а укреплена в подвижной оправе, которая может поворачиваться в вертикальном и горизонтальном направлении. Рычаг призмы может менять свое положение также при помощи подвижной накладки *4*.

Вертикальную настройку регулируют клином *3* (рис. 215) и призмой *3* (рис. 210), сняв верхний щиток *12* (рис. 206). Если регулировка незначительная, ее выполняют поворотом клина (описание клина дано на стр. 25). Для этого ватный тампон увлажняют спиртом и накладывают его на клин, чтобы растворить шеллачный клей, которым приклеена оправа клина. Через 10—15 *мин* шеллак растворяется и можно приступать к регулировке вертикальной настройки. Нужно навести аппарат на какую-либо горизонтальную линию, расположенную на расстоянии не менее *5 м* от аппарата и, поворачивая оправу с клином на небольшие углы (1—2°), добиться такого положения, при котором подвижное и неподвижное изображение предме-

та наводки (в данном случае горизонтальная линия) сольются.

Если при помощи клина вертикальную настройку отрегулировать не удается, следует продолжить регулировку призмой *3* (рис. 210), поворачивая ее оправу с помощью двух стопорно-регулировочных винтов *5* и *6.* Они тоже залиты шеллачным клеем, но шеллак можно не растворять. Чтобы повернуть оправу с призмой, нужно на 1/2—1 оборот отвинтить один винт и на столько же завинтить второй. Это проделывают несколько раз для достижения нужного эффекта. Отвинчивать винты нужно осторожно отверткой с соответствующей -шириной лезвия, не нажимая на их головки, иначе рычаг призмы переместится и шарикоподшипник выпадет. Если это произойдет, необходимо отвинтить правый винт крепления накладки *4,*-передвинуть накладку и установить правильно рычаг призмы; уложить в воронку шарикоподшипник; осторожно установить накладку на место и завинтить винт.

Горизонтальную настройку регулируют при помощи винта *1* (рис. 214,*а)* и кулачка 7 (рис. 208). Если в аппарате разрегулирована только горизонтальная настройка, не нужно снимать щиток *12* (рис. 206). Достаточно отвинтить винт *11,* вставить в отверстие отвертку и нащупать шлиц винта *1* (рис. 214,а). Поворачивая на 3—5° винт / можно добиться совмещения подвижного и неподвижного изображения бесконечно удаленного предмета. Если подвижное изображение не доходит до неподвижного, винт *1* завинчивают, если наоборот — отвинчивают. Дальнейшая регулировка подробно описана на стр. 190.

Обычно после регулировки вертикальной настройки дальномера требуется регулировка горизонтальной настройки.

«МИР»

Фотоаппарат «Мир» (рис. 216) выпущен на базе аппарата «Зоркий-4» и отличается от него только отсутствием механизма дополнительных выдержек.

Дополнительные выдержки (1 *сек, 1/2 сек, 1/4 сек, 1*/8 *сек, 1/15 сек)* многими фотолюбителями не используются. Кроме того, механизм дополнительных выдержек является наиболее уязвимым местом аппаратов «Зоркий-ЗМ», «Зоркий-ЗС» и «Зоркий-4», поэтому можно сказать, что его отсутствие в аппарате «Мир» делает аппарат более надежным в работе. Он обладает многими хорошими качествами и может быть использован самым требовательным любителем и профессионалом. Фотоаппарат «Мир» оснащается

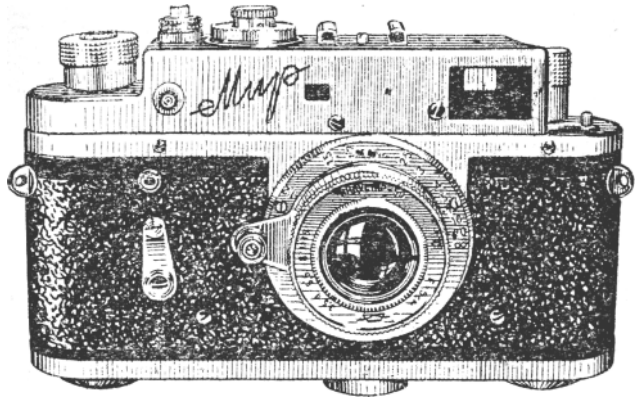


Рис. 216. Фотоаппарат «Мир».

объективом «Индустар-50» в жесткой или вдвижной оправе (см. стр. 214) или объективом «Юпитер-8» (см. стр. 234).

«

ФОТОАППАРАТЫ «ЗОРКИЙ-5» И «ЗОРКИЙ-6»

Основной отличительной особенностью аппаратов «Зоркий-5» и «Зоркий-6» является наличие рычажного взвода (вместо заводной головки), который позволяет быстрее заводить затвор, не отрывая аппарата от глаз.

Рычажный взвод вызвал необходимость в реконструкции заводного устройства, которое является сложным и уязвимым механизмом аппарата «Зоркий-5». Аппарат «Зоркий-6» представляет собой усовершенствованную модель аппарата этой группы. Рычажный механизм аппарата заводится мягко и к нему не нужно прикладывать усилия, как при заводе аппарата «Зоркий-5». Его неисправности встречаются значительно реже. Кроме того, в аппарате «Зоркий-6» установлен механизм автоспуска и сделана открывающаяся на шарнире задняя стенка для удобства зарядки и извлечения части заснятой пленки. Открываю-

щаяся задняя стенка вызвала изменение в конструкции корпуса и других узлов.

Новая конструкция корпуса с откидной задней стенкой вполне себя оправдала в эксплуатации и новые зеркальные аппараты «Кристалл» и «Зенит-ЗМ» выпущены с корпусом подобной конструкции.

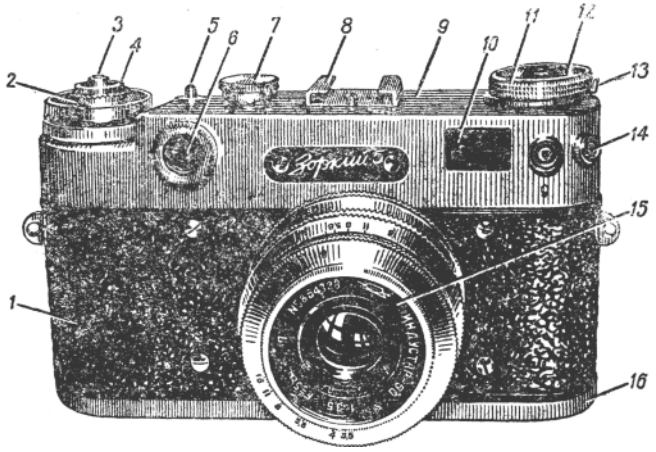


Рис. 217. Фотоаппарат «Зоркий-5».

Аппараты «Зоркий-5» и «Зоркий-6» имеют ряд других положительных качеств: дальномер, совмещенный в одном поле зрения с видоискателем; диоптрийную фокусировку; два штепсельных гнезда для импульсных и одноразовых ламп-вспышек; памятную шкалу сорта и чувствительности пленки.

Аппараты комплектуются объективом «Индустар-50» (см. стр. 214) в убирающейся или неубирающейся оправе.

«ЗОРКИЙ-5»

Основные наружные детали аппарата

Аппарат имеет следующие наружные детали и узлы: корпус) (рис. 217), лимб счетчика кадров *2,* спусковую кнопку 3, крепежную гайку 4, кнопку-выключатель 5, клин б, головку выдержек 7, клемму 5, верхний щиток 9, блок призм дальномера *10,* головку обратной перемотки *11,*

указатель сорта пленки *12,* рычаг диоптрийной фокусировки *13,* штепсельные гнезда *14,* объектив *15,* нижнюю крышку *16.*

Корпус аппарата и нижняя крышка

Корпус аппарата (рис. 218) литой, прочный. Верхняя монтажная крышка, на которой смонтированы все узлы аппарата, крепится в корпусе тремя винтами к двум выступам, сделанным по бокам корпуса. Выступы имеют четыре резьбовых отверстия для винтов. Три отверстия

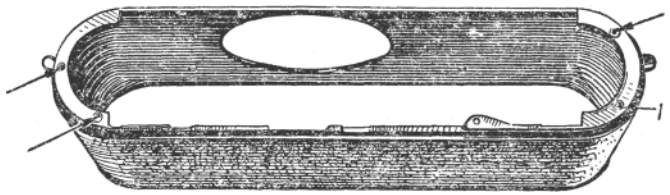


Рис. 218. Корпус аппарата.

(см. стрелки) служат для крепления монтажной крышки, а в отверстие *1* завинчивается длинный винт крепления верхнего щитка *9* (рис. 217). Эти полукруглые выступы придают дополнительную прочность корпусу.

Нижняя крышка аппарата сконструирована так же, как в аппарате «Зоркий-2». Замок крышки (см. рис. 164) открывает разъемную кассету, которая применяется в аппарате «Зоркий-5».

Счетчик кадров

Счетчик кадров аппарата «Зоркий-5» так же прост по устройству и надежен в работе, как и счетчик кадров аппарата «Зоркий».

Счетчик фактически состоит из одной детали — лимба *2* (рис. 217). Сверху лимб прижимается крепежной гайкой *4,* под ним расположена пружинная шайба. При очередном взводе затвора лимб счетчика вращается в сторону, противоположную движению заводного рычага. Лимб в это время делает оборот меньше полного на одно деление. ^Правильной считается такая посадка лимба, при которой для его вращения (пальцем) нужно приложить некоторое усилие. Произвольное перемещение лимба свидетельствует о неисправности счетчика кадров. Чтобы устранить

повреждение, необходимо увеличить изгибы пружинной шайбы, усилив этим прижим лимба счетчика.

Устанавливают лимб счетчика на первый кадр только при заведенном затворе.

Указатель сорта пленки

Указатель состоит из одной детали — диска *12* (рис. 217), который крепится винтом к оси поводка перемотки. При завинченном винте диск имеет некоторый вертикальный люфт, выбираемый пружинной шайбой, расположенной под ним. Принцип работы и ремонт указателя сорта пленки такой же, как и счетчика кадров.

Частичная разборка аппарата

Для устранения большинства неисправностей, встречающихся в аппарате «Зоркий-5», требуется только частичная разборка. При частичной разборке аппарата снимают верхний щиток *9* и корпус /. Сначала снимают верхний щиток, а затем корпус. Разборка аппарата начинается с отвинчивания крепежной гайки *4* и разборки заводного механизма. Это наиболее сложный этап работы.

Крепежная гайка *4* очень плотно завинчена и имеет небольшую наружную поверхность, которую трудно охватить инструментом. Кроме того, на гайку нанесено хромовое покрытие, которое можно испортить. Отвинчивать гайку *4* можно специальным иинструментом-медногубцами (см. рис. 27) или зубоврачебными щипцами и только при заведенном механизме. Гайка *4* выполняется с левой или правой резьбой, поэтому пробовать ее отвинчивать нужно в одну и другую стороны. Трудно сказать, в каком аппарате левая, а в каком правая резьба. Однако замечено, что аппараты, в которых оптический клин *6* (рис. 217) находится в наружной части аппарата (см. рис. 217), имеют гайку с левой резьбой, а аппараты, в которых клин расположен под щитком 9, имеют гайку с правой резьбой.

Отвинтив гайку, снимают лимб счетчика кадров и черную пружинную шайбу, расположенную под ним. Отвинчивают черную крепежную гайку / (рис. 219), которая имеет отверстия для инструмента и такую же резьбу, как и гайка *4* (рис. 217). Под крепежной гайкой расположена гайка *1* (рис. 220) с правой резьбой и двумя отверстиями для ключа. Затем снимают заводной рычаг *2*. Следует об-

ратить внимание на то, как закреплен конец спиральной пружины, установленной на шейке шестерни *3* (см. рис. 223). Эта пружина возвращает заводной рычаг в исходное положение после завода затвора.

Верхний конец пружины входит в отверстие, сделанное в основании рычага (см. стрелку на рис. 220), а нижний конец имеет изгиб, с помощью которого он цепляется за винт *1* (рис. 221). После этого снимают заводной рычаг, пружину и шестерню *3* (см. рис. 223). Вывинтив два стопорных винта, снимают головку выдержек 7 (рис. 217), отвинчивают окуляр видоискателя, винт, снимают диск указателя сорта пленки *12* и пружинную шайбу, расположенную под ним. Головка обратной перемотки ***11*** навинчена на ось поводка. Головку можно отвинтить, удерживая плоскогубцами поводок, расположенный внутри камеры Поводок вынимается (выпадает) в тот момент, когда отвинчивают головку перемотки. Внутри камеры на оси поводка находятся несколько фигурных шайб и спиральная пружина, которая выбирает люфт поводка и препятствует его произвольному вращению. Фигурными шайбами регулируют посадку кассеты. Перед снятием головки *12* нужно осмотреть и запомнить расположение шайб и пружины, чтобы при сборке установить их на прежнее место.

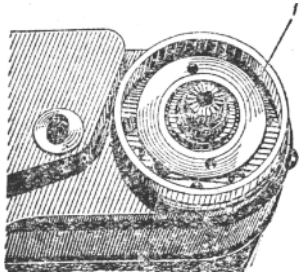
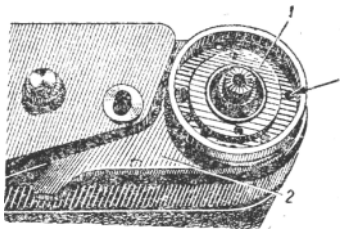


Рис. 219. Верхние детали рычажно о механизма.



Рис, 220. Нижние детали рычажного механизма.

Под головкой обратной перемотки расположен диск, прикрепленный двумя винтами, которые отвинчивают и снимают диск. На его нижней стороне имеется паз, в котором помещен рычаг (рукоятка) механизма диоптрийной фокусировки. Сам рычаг можно сиять до того, как снят щиток *9*

(рис 217) или вместе с ним. После этого отвинчивают винт / (рис. 221) и снимают верхний щиток.

Для извлечения механизма из корпуса отвинчивают четыре винта и снимают фланец (кольцо), куда ввинчивается объектив. Под фланцем всегда находятся котировочные бумажные прокладки, которые при сборке нужно установить на место. После этого отвинчивают четыре хромированных винта, расположенных на лицевой стороне корпуса, и три винта, которыми крепится монтажная крышка *9* (рис. 228). Извлекая механизм из корпуса, следует левой рукой повернуть вниз рычаг с кулачком дальномера, чтобы не деформировать его.

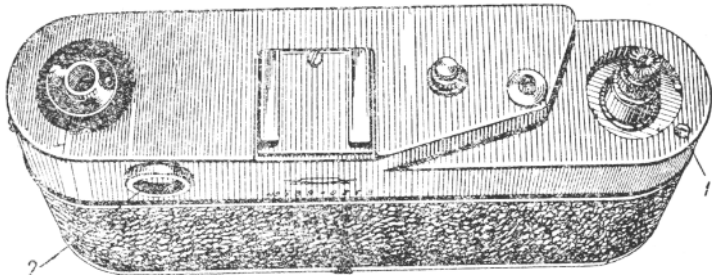


Рис. 221. Верхний щиток.

Рычажный заводной механизм и тормозное устройство

Механизм завода затвора и транспортировки пленки является наиболее сложным и уязвимым узлом в коиструкции аппарата. Его неполадки встречаются чаще других неисправностей аппарата.

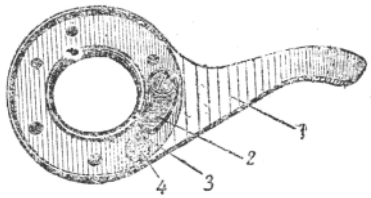


Рис. 222. Заводной рычаг.

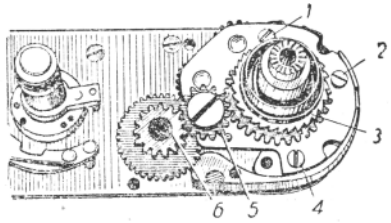


Рис. 223. Заводной механизм.

Устройство и принцип работы. Механизм завода смонтирован на основании (мост) *6* (см. рис. 224). Система шестерен механизма приводится в движение заводным рычагом / (рис. 222) при повороте его против часовой стрелки. На нижней стороне рычага установлена собачка 2, которая находится под действием пружины 3, прижимающей собачку к зубьям шестерни *3* (рис. 223). Таким образом, при повороте заводного рычага начинает вращаться двухярусная шестерня 5, которая посредством шестерен 5 и *6* приводит в движение ведущий барабан *7* (см. рис. 226) и фрикцион *4* приемной катушки. При этом ведущий барабан протягивает пленку и с помощью шестерни б, связанной пальцем с ведущим барабаном, заводит шторный затвор. В транспортировке пленки, кроме ведущего барабана, принимает участие насаженная на фрикцион *4* приемная катушка. Под мостом *6* (рис. 224) находится система приводных шестерен, которая служит для вращения фрикциона приемной катушки.

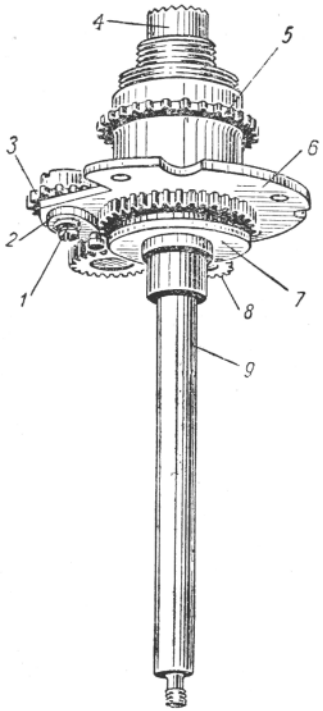


Рис. 224. Детали заводного механизма.

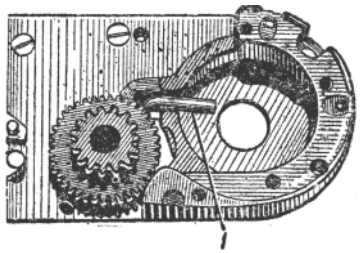


Рис. 225, Спусковой рычаг

Диск 7, связанный со спусковой кнопкой *4,* свободно перемещается по оси *9* и служит для спуска затвора. Спуск производится так. Под мостом *6* находится спусковой рычаг *1* (рис. 225), нижний конец которого упирается в спусковую пружину *8* (см. рис. 229). При нажиме на спусковую кнопку *4* (рис. 224) последняя приводит в движение

диск 7, который нажимает на рычаг *1* (рис. 225) и опускает пружину *8* (см. рис. 229). Пружина 8 размыкает пальцы ведущего барабана 7 (рис. 226) и шестерни *6* и происходит спуск затвора.

Разборка механизма. Ремонт заводного механизма производят в основном при частичной разборке аппарата (см. стр. 264). При полной разборке, т. е. при снятии механизма с камеры, отвинчивают крепежную муфту *5* (рис. 226), снимают пружину и фрикцион *4,* отвинчивают винты *1,* 2, *4* (рис. 223) и извлекают механизм. Под мостом расположена латунная прокладка, которую следует сохранить и при сборке установить на место.

Неисправности и ремонт механизма. 1. Пленка протягивается с затруднением.

Эта неисправность вызывается разными причинами. Прежде всего следует проверить качество и подгонку кассет (см. стр. 12), так как чаще всего причиной этого дефекта является плохая кассета. Если пленка выходит из кассеты с затруднением, то такую кассету устанавливать в аппарат нельзя. Затем нужно проверить, свободно ли вращается головка и поводок обратной перемотки. Если они вращаются с трудом, нужно выяснить причину и устранить ее. Для этого достаточно смазать ось маслом.

При затрудненной перемотке пленки происходит чрезмерная нагрузка на шестерни механизма, в результате чего деформируются или совсем отламываются зубья шестерен, прекращается транспортировка пленки и завести затвор невозможно. Неисправные шестерни нужно заменить или исправить зубья (см. стр. 45).

Иногда завод затвора бывает затруднен, когда в аппарате нет пленки. При этом слышен треск шестерен или завод происходит рывками. Эта неисправность вызывается смещением моста. Мост должен быть правильно установлен относительно шестерни *6* (рис. 223). Для правильной установки его снимают верхний щиток *9* (рис. 217) и освобождают на один оборот винты *1,* 2, и *4* (рис. 223). Затем смещают мост в одну или другую сторону, затягивают винты и пробуют как заводится механизм, не надевая верхнего щитка. При установке заводного рычага / (рис. 222) нужно проследить, чтобы собачка *2* правильно села на зубья шестерни *3* (рис. 223). В заводном рычаге возле собачки есть отверстие, в которое вставляется инструмент для поворота собачки.

2. При повороте заводного рычага затвор не заводится. В первую очередь следует проверить, в каком положении находится спусковая кнопка. Иногда не замечают, что кнопка находится в положении «выключено», т. е. не совмещены красные точки, имеющиеся на кнопке и ободке. Затем следует снять рычаг / (рис. 222) и проверить состояние собачки *2*. Если пружина *3* оказывается не на месте, собачка перестает выполнять свои функции. При этом во время завода затвора заводной рычаг движется легко без перегрузки.

3. Во время завода шторки произвольно возвращаются в исходное положение. В заведенном состоянии неподвижность механизма фиксируется собачкой *2* (рис. 224). Собачка находится под действием пружины и поворачивается на оси /. Случается, что пружина соскальзывает с собачки и последняя перестает выполнять свои функции. Следует частично разобрать аппарат (см. стр. 260), снять мост и осмотреть состояние собачки.

Эта неисправность может произойти и по другим более серьезным причинам. Может испортиться пара шестерен *6* (рис. 223). Она состоит из двух деталей: верхняя шестерня меньшего диаметра и ось являются одним целым, а нижняя шестерня большего диаметра напрессована на ось. Если нижняя шестерня начинает поворачиваться, возникает указанный выше дефект.

Во время завода затвора шторки могут не полностью возвратиться в исходное положение. Однако достаточно им возвратиться хоть на несколько миллиметров, как механизм выдержек перестанет выполнять свои функции (см. стр. 153, 155).

Чтобы устранить неисправность, нужно извлечь шестерню *6*. Для этого частично разбирают аппарат (см. стр. 260) и снимают мост. Затем отвинчивают винт 3 (рис. 226) и снимают шестерню. Шестерню устанавливают на твердый предмет и в месте запрессовки нижней шестерни делают керном и молотком несколько ударов вокруг оси.

Эта неисправность может быть вызвана также нарушением зацепления двух муфт, которые находятся внутри ведущего барабана 7 (см. стр. 266).

Механизм-выключатель для возврата пленки

Для обратной перемотки заснятой пленки в аппарате имеется механизм-выключатель, по своей конструкции напоминающий аналогичный механизм аппаратов ФЭД-2 и «Зоркий-С».

Когда ведущий барабан 7 (рис. 226) выходит из зацепления с шестернями *1* и 6, он получает возможность свободно вращаться. Чтобы выключить из сцепления барабан, нажимают на кнопку 5 (рис. 217), движение которой передается стержню *2* (рис. 226). Стержень *2* рассоединяет две муфты, расположенные внутри ведущего барабана/. На нижней муфте имеются два пальца, а на верхней — два шлица. Верхняя муфта является осью двухярусной шестерни /; она не может перемещаться вертикально, а нижняя — подвижна и находится под действием спиральной пружины. При нажиме на кнопку 5 (рис. 217) нижняя муфта опускается и муфты рассоединяются. В это же время разобщаются пальцы шестерни *6* и ведущего барабана.

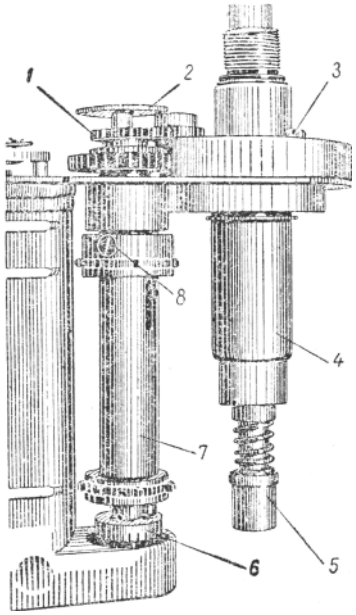


Рис. 226. Детали ведущего барабана и фрикциона приемной катушки.

Случается, что пальцы и шлицы муфт, особенно верхней, срабатываются и при заводе происходит срыв шторок (см. п. 3 предыдущего параграфа). Нужно извлечь шестерню *1* (рис. 226), осмотреть и исправить надфилем шлицы муфты. Если так устранить неисправность не удается, следует извлечь нижнюю муфту и исправить ее пальцы.

Шторный затвор

Устройство шторного затвора (рис. 227) и механизма выдержек не отличается от аналогичных узлов аппарата ФЭД.

Рассмотрим некоторые особенности разборки затвора" аппарата **«Зоркий-5».** Прежде всего снимают видоискатель-дальномер, который крепится четырьмя винтами — *1 , 2 , 3* и 5 (рис. 228) к верхней монтажной панели, Корпус затвора *4* (рис. 227) крепится к монтажной панели также четырьмя винтами, три из которых расположены под основанием видоискателя-дальномера, а четвертый—сверху монтажной панели. Прежде чем снять корпус затвора, нужно разобрать механизм выдержек и снять ламели синхрониза-

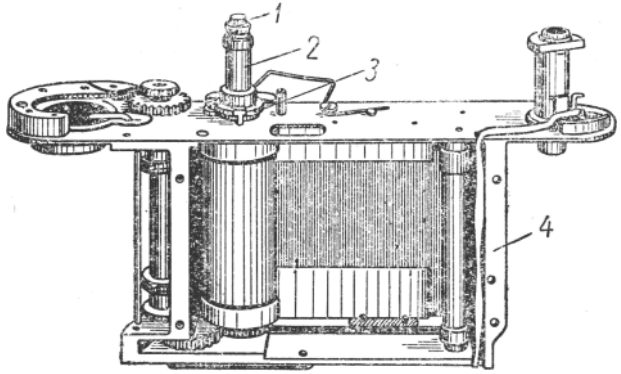


Рис. 227. Шторный затвор.

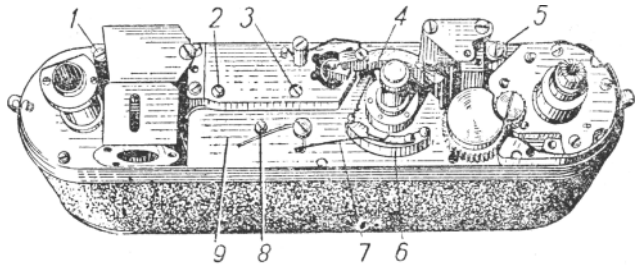


Рис. 228. Монтажная панель,

тора. Для этого отвинчивают указатель У, в котором есть отверстие для инструмента, снимают рычаг с пальцем *2* (внутри находится спиральная пружина) и, отвинтив винт, снимают диск выдержек 3. После этого вынимают защелку тормоза *6* (рис. 228) и снимают изоляционную пластинку 3 (рис. 229) с ламелями. Плоскую пружину *8* снимать не-

обязательно, достаточно только разъединить ее со спусковой осью 9. Для этого совсем вывинчивают винт *1,* винт *2* только освобождают и передвигают пружину *8* так, чтобы торец оси *9* находился против широкой части отверстия в пружине 8. Теперь затвор можно снять.

Все неисправности затвора и их устранение подробно изложены при описании аппарата ФЭД.

Некоторые неисправности затвора, наиболее часто встречающиеся в аппарате «Зоркий-5». 1. Все выдержки работают одинаково. Эта неисправность вызывается нарушением установки защелки тормоза *6* (рис. 228). Если пружина 7 находится не на месте или защелка перескакивает упорный винт *4,* то она перестает выполнять свои функции. Иногда эта неисправность проявляется несколько иначе — при срабатывании затвора шторки останавливаются.

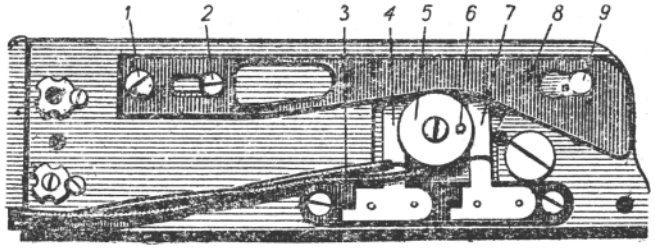


Рис. 229. Синхроконтакт.

Нужно произвести частичную разборку камеры и установить защелку *6* на место (см. стр. 260).

2. Сместилась головка выдержек 7 (рис. 217). Нужно установить выдержку «В», установить головку, чтобы индекс «В» был против точки на указателе *1* (рис. 227) и плотно завинтить стопорные винты, расположенные вокруг головки.

Синхроконтакты

На камере расположены два штепсельных гнезда, предназначенные для использования лампы-вспышки. Синхрорегулятора в аппарате нет. На изоляционной пластинке *3* (рис. 229) установлены две ламели *4* и 7. Диск 5, постоянно закрепленный на оси барабана шторок, вращается вместе с барабаном. Его контакт *6* поочередно замыкается с ламелями *4* и 7. Сначала контакт диска замыкает электрическую цепь одноразовой лампы-вспышки,, а затем в момент полного открытия затвора — цепь импульсной лампы-вспышки.

При разборке затвора не следует распаивать концы проводов синхроконтакта. Нужно снять изоляционную планку *3* с ламелями, а при сборке установить их на место. Следует также помнить об изоляционных прокладках, которые надеты на концы ламелей и находятся под спусковой пружиной *8.*

Повреждения синхроконтактов встречаются редко. Наблюдаются случаи смещения диска 5, а следовательно, контакта *6* и деформация ламелей. Нужно установить диск 5, как показано на рис. 229 (при спущенном затворе), и затянуть винт крепления диска.

Видоискатель - даль номер

Видоискатель-дальномер смонтирован на основании *2* (рис. 230), которое крепится к монтажной панели винтами 1, 2, 3, 5 (рис. 228). Основание снимается только при разборке затвора, при ремонте дальномера его снимать не следует.

Видоискатель-дальномер достоит из окуляра *2* (рис. 221), блока склеенных призм / (рис. 230), эксцентрика 8, рычага призмы 7, призмы б, клина *6* (рис. 217). Устройство дальномера (см. стр. 20) следующее: блок склеенных призм состоит из двух склеенных призм, в месте склейки нанесен светоделительный слой (см. пунктирную линию на рис. • 230), находящийся под углом 45° к глазу.

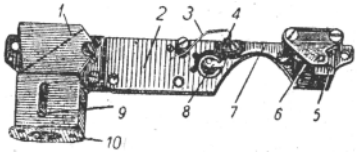


Рис. 230. Видоискатель-дальномер.

Блок склеенных призм установлен неподвижно. Призма *6* поворачивается (осями ей служат два шарика, установленные над и под рычагом 7 призмы). Эксцентрик *8* связан кулачком с оправой объектива и рычагом призмы 7. Призму *6* можно поворачивать в вертикальном и горизонтальном направлении.

Регулируют дальномер так. Вертикальную настройку производят клином *6* (рис. 217). Расположение клина бывает разное. В аппаратах первых выпусков клин находится

под щитком 9 и для его регулировки необходимо снять щиток 9, в аппаратах последних выпусков клин расположен снаружи щитка (см. рис. 217) и снимать щиток не нужно. Отвинчивают хромированный ободок клина и регулируют его. Горизонтальная настройка регулируется винтом *4* (рис. 230) и кулачком. Регулировка дальномера подробно изложена в аппарате ФЭД (см. стр. 188).

Если вертикальную настройку дальномера нельзя отрегулировать клином, то в аппарате «Зоркий-5» ее выполняют призмой *6.* Снимают верхний щиток *9* (рис. 217) и регулируют призму двумя стопорно-регулировочными винтами 5 (рис. 230). Прежде, чем завинтить один из винтов, настолько же отвинчивают другой винт. Винты поворачивают незначительно *(1/3*—1/2 оборота).

Диоптрийная фокусировка

Диоптрийное фокусировочное устройство предназначено для подгонки видоискателя-дальномера по зрению фотолюбителя. Оно состоит из одной линзы, установленной в подвижной трубке. Рычаг диоптрийной фокусировки *13* (рис. 217) связан с подвижной линзой посредством винта *9* (рис. 230), который завинчен в подвижную трубку.

Неисправности механизма. 1. Плохо поворачивается рычаг *13* (рис. 217). Рычаг *13* поворачивается с трудом, если плохо передвигается трубка с линзой диоптрийной фокусировки. Нужно снять щиток 9 и смазать трубку.

2. Рычаг *13* поворачивается, но при этом не происходит фокусировки. Это бывает при выпадении винта 9 (рис. 230) или деформации рычага *13* (рис. 217).

Объектив

На камере «Зоркий-5» установлен объектив «Индустар-50» в утопающей или жесткой оправе (см. стр. 214). Юстировка камеры с объективом выполняется так же, как в аппарате ФЭД (см. стр. 182).

Некоторые советы по эксплуатации аппарата

В аппарате «Зоркий-5» нельзя заводить затвор при вывинченном объективе, так как от этого портится дальномер. Кроме того, без объектива затвор может не сработать и будет казаться, что затвор неисправен.

Заводной рычаг *2* (рис. 220) после завода механизма под действием пружины возвращается в исходное положение. Если отпустить рычаг 2, он с силой ударяется о щиток 9 (рис. 217). Такие удары могут повредить механизм и дальномер, поэтому возвращать рычаг в исходное положение рекомендуется плавно. На рычаг можно надеть резиновую трубку, чтобы смягчить его удары о щиток. С этой целью в аппарате «Зоркий-6» на рычаге установлена резиновая прокладка.

«ЗОРКИЙ-6»

Фотоаппарат «Зоркий-6» (рис. 231) является модернизированной моделью аппарата «Зоркий-5».

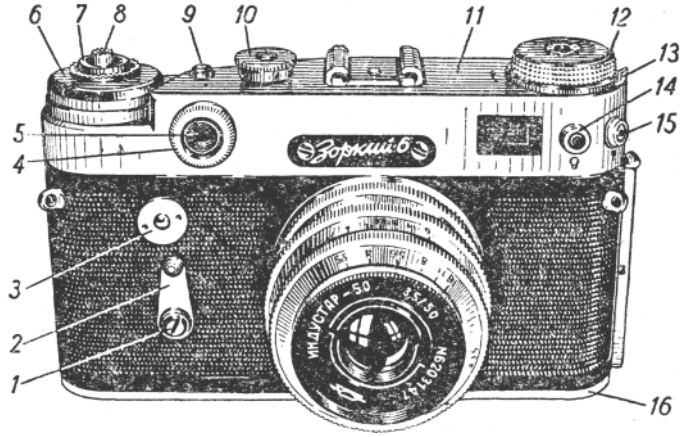


Рис. 231. Фотоаппарат «Зоркий-6»

Принцип его устройства и действия такой же, как аппарата «Зоркий-5».

Мы остановимся на тех изменениях и дополнениях, которые внесены в конструкцию аппарата «Зоркий-6».

Частичная и полная разборка и сборка

Описанию частичной и полной разборки и сборки аппарата «Зоркий-6» уделяется много внимания. Эта камера имеет оригинальную особенность — корпус затвора и корпус камеры представляют собой одну литую деталь. Поз-

тому, коренным образом изменен порядок сборки шторного затвора, а устройство и сборка затвора предопределяет порядок разборки и сборки всех остальных узлов аппарата. Кроме того, аналогичная конструкция корпуса и затвора

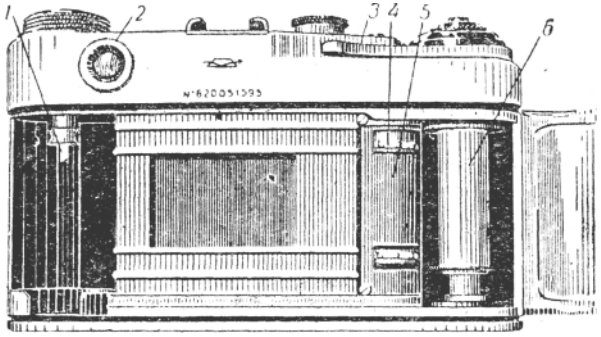


Рис. 232. Фильмовый канал.

повторяется в других современных аппаратах —«Кристалл» и «Зенит-ЗМ».

Большинство ремонтных работ выполняется при частичной разборке аппарата, к которой относится снятие

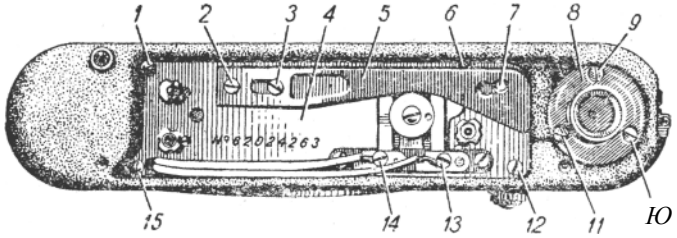


Рис. 233. Панель шторного затвора.

верхнего или нижнего щитков // и *16* (рис. 231) и извлечение приемной катушки *6* (рис. 232).

При выполнении многих ремонтных работ в камере «Зоркий-6» необходимо извлекать приемную катушку. Для этого отвинчивают четыре декоративных винта и снимают нижний щиток *16* (рис, 231), затем отвинчивают винты 9, *10* и // (см. рис. 233) и снимают штативную гайку *8,* центрирующую торец приемной катушки. В торце приемной катушки виден шлиц винта *10* (см. рис. 234), который нужно вывинтить, после чего можно снять приемную катушку 7, внутри которой помещены фрикцион 5, его основание б, винт *10* и пружина *9.*

Чтобы снять щиток 5, под которым находится механизм автоспуска, отвинчивают винты /, *4, 11* и *12.* Разобрать указанные детали можно, не снимая верхний щиток *11* (см. рис. 231).

Верхний щиток // снимают так. При заведенном затворе отвинчивают крепежную муфту 7, которая имеет левую р е з ь б у. Инструмент для отвинчивания муфты показан на рис. 27. Снимают лимб счетчика кадров *6* и пружинную шайбу, расположенную под ним. После этого отвинчивают черную гайку / (рис. 219), которая также имеет левую резьбу. Затем приподнимают рычаг *3* (рис. 232), освобождают пружину, отгиб которой зацеплен в отверстии рычага, и снимают рычаг. Рычаг и собачка, установленная на нем, показаны на рис. 222. После этого снимают головку *12* (рис. 231).

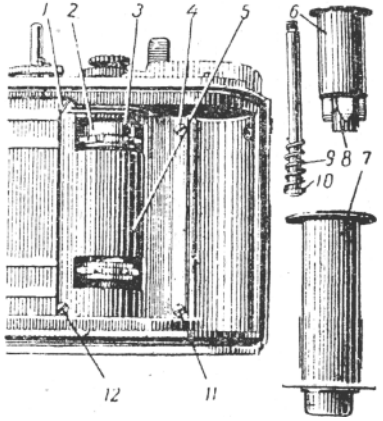


Рис. 234. Ведущий барабан и фрикцион приемной катущки.

В центре головки расположен винт, который отвинчивают и снимают памятную шкалу и пружинную шайбу. Затем, держа плоскогубцами поводок *1* (рис. 232), отвинчивают головку. Под головкой находятся три винта, которые отвинчивают и снимают диск. Нужно внимательно рассмотреть расположение диска, чтобы при сборке правильно его установить, иначе рычаг *13* (рис. 231) будет плохо поворачиваться. Затем отвинчивают два стопорных винта и снимают головку выдержек *10*\ отвинчивают окуляр *2* (рис. 232); отвинчивают ободок *4* (рис. 231) и клин 5; отвинчивают винт, который находится под рычагом *3* (рис. 232), и снимают верхний щиток. Рычаг *13* (рис. 231) механизма диоптрийной фокусировки снимают, а при сборке устанавливают одновременно со щитком.

В фотоаппарате «Зоркий-6» штепсельные гнезда *14* и *15* (рис. 231) соединяются с контактным механизмом двумя способами. В одних аппаратах штепсельные гнезда соединяются с ламелями, к которым припаяны провода (см. рис. 227), а в других моделях к концам проводов присоединены муфточки (см. рис, 235), которые надеваются на внутренние стержни штепсельных гнезд. Если в аппарате штепсельные гнезда соединяются вторым способом, следует

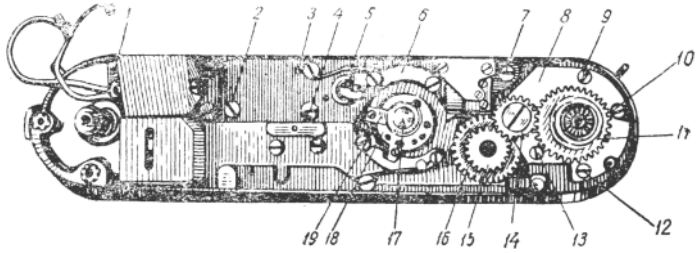


Рис. 235. Монтажная панель.

после снятия верхнего щитка освободить его от проводов, т. е. снять муфточки, запомнив расположение проводов (они разного цвета).

Чтобы снять мост *8* (рис. 235), нужно извлечь фрикцион приемной катушки (рис. 234) и отвинтить винты 9, *10, 12, 13* (рис, 235). При этом нужно снять и при сборке установить на место прокладку, которая находится под винтом *10* и предотвращает самопроизвольное выпадение верхней оси откидной крышки. Чтобы извлечь блок из двух шестерен *15* и *16,* нужно снять мост *8* и вывинтить винт *3* (рис. 234), соединяющий ведущий барабан *2* с указанными шестернями.

Производя полную разборку, нужно отвинтить указатель *17* (рис. 235), под которым расположена спиральная пружина; снять рычаг экспозиции — *19*\ отвинтить винт и снять диск экспозиции *18.* После этого следует отвинтить винты *13* и *14* (рис. 233) и освободить провода синхроконтакта. Чтобы извлечь плато *4* с затвором, нужно отвинтить четыре винта. Три из них (винты /, *12* и *15}* находятся сверху, а четвертый (винт *6)* под спусковой пружиной 5, поэтому ее нужно снять.

На стр. 327 при описании разборки аппарата «Зенит-С» отмечалось, что снятия спусковой пружины следует избегать. В описываемом аппарате пружину *5* также не следует снимать. Нужно вывинтить винт *2* и отвинтить на один оборот винт *3,* а пружину *5* продвинуть несколько вперед, чтобы торец оси 7 установился против широкой части отверстия. Затем пружину можно несколько приподнять и отвинтить винт *6*. Следует также вывинтить винт / (рис. 231) и снять рукоятку *2* с переходником.

Сборка шторного затвора сложна и требует определенного навыка, поэтому его разборку производят в случае

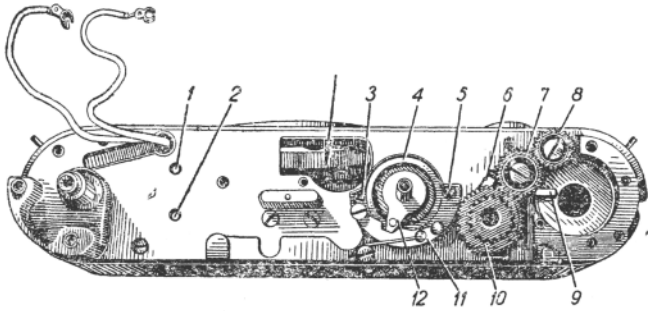


Рис. 236. Монтажная панель без дальномера.

крайней необходимости. Перед началом сборки затвора нужно ознакомиться с устройством и сборкой затвора аппарата ФЭД (см. стр. 157), обратив внимание на поводковую муфту / (см. рис. 135) и ее соединение с барабаном шторок.

При этом следует знать одну конструктивную особенность аппарата «Зоркий-6». В предшествующих моделях поводковая муфта устанавливалась в гнезде монтажной крышки и не снималась. В аппарате «Зоркий-6» корпус камеры и корпус затвора является одной деталью, что значительно усложняет сборку затвора, так как его нужно устанавливать снизу и трудно совместить палец подводковой муфты с отверстием в барабане шторок. Для облегчения сборки в аппарате «Зоркк̆й-6» поводковая муфта сделана съемной. Диск *4* (рис. 236), в отверстии которого помещена поводковая муфта, крепится винтами *3* и *5*. Перед сборкой затвора диск нужно снять и установить после того, как будет собран затвор, т. е. после установки нижнего плато *4* (рис. 233).

При установке диска *4* (рис. 236) палец поводковой муфты должен попасть в отверстие барабана шторок. Отверстие должно находиться с левой стороны сектора шкива (см. верхнюю стрелку на рис. 134, а описание сборки на стр. 162).

Правильной считается такая сборка механизма, при которой тормозной кулачок *12* (рис. 236), укрепленный на квадрате поводковой муфты, окажется в положении, изображенном на рис. 236,. т. е. примерно в центре углубления тормозной защелки *11*. Таково положение кулачка *12* при заведенном затворе.

Кроме того, чтобы при сборке было легче установить оси гильз шторок в гнезда *1 м 2* (рис. 236), следует снять дальномер. Все детали дальномера собраны на основании, которое укреплено винтами /, 2, *4* и 7 (рис. 235). Устанавливая дальномер, нужно рычаг с кулачком ввести в отверстие (на рис. 236 оно обозначено стрелкой). При этом следует обратить внимание на положение пружины *5* (рис. 235). Один конец пружины опирается на винт <?, а второй —• на рычаг призмы *6*.

Фильмовый канал и откидная крышка

Откидная крышка (рис. 237), поворачивающаяся на шарпирах, открывает доступ к фильмовому каналу (рис.. 232).

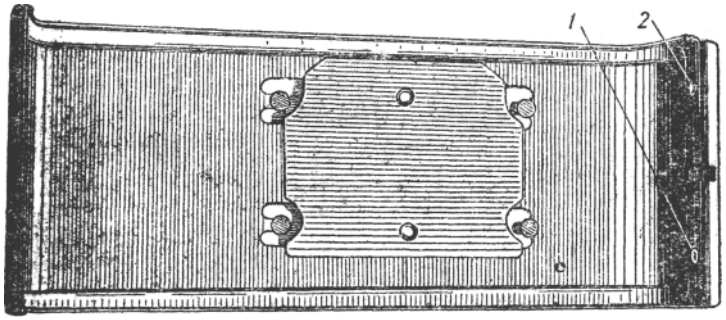


Рис. 237. Откидная крышка аппарата.

Нужно следить, чтобы крышка не деформировалась и не зажимала пленку.

Крышка имеет замок-планку. Если основание замка плохо укреплено, нужно отвинтить два винта на наружной

стороне планки (на рис. 237 их не видно), которые завинчены в отверстия заклепок *1* и *2*.

Заклепки следует укрепить, а затем установить основание замка.

Крышка поворачивается на двух шарнирах, которые находятся под верхним и нижним щитками аппарата. В аппарате «Зоркий-6» кассета нового типа (ее устройство подробно изложено в инструкции, прилагаемой к аппарату). Можно пользоваться и обычными кассетами, но лучше — комплектной кассетой, так как пленка из этой кассеты сматывается легко, что имеет очень важное значение для нормальной работы аппарата. Пленку протягивает ведущий барабан *4* (рис. 232), а наматывается она на приемную катушку *6,* насаженную на фрикцион. Заснятую пленку перематывают обратно в кассету.

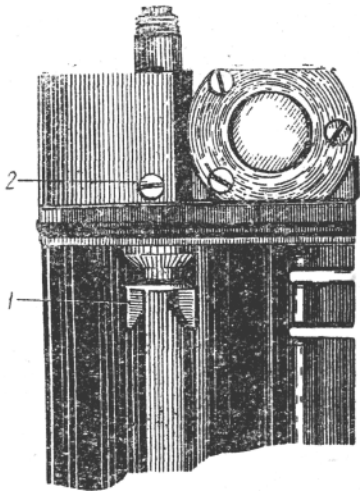


Рис. 238. Поводок и ось перемотки.

Нормальная транспортировка пленки в одну и другую сторону зависит от исправности трех узлов аппарата: поводка перемотки / (рис. 232), ведущего барабана *4* и приемной катушки *6*.

Неисправности поводка перемотки, ведущего барабана и приемной катушки. 1. Головка обратной перемотки пленки *12* (рис. 231) не выдвигается или не опускается. Это одна из наиболее часто встречающихся неисправностей аппарата. Головка перемотки крепится на оси поводка / (рис. 232). Чтобы ось свободно не перемещалась в вертикальном направлении, сделано специальное устройство, которое состоит из винта *2* (рис. 238), под которым расположена спиральная пружина и металлический шарик. Шарик находится под действием пружины и может передвигаться по отверстию, в которое завинчен винт *2.* На оси поводка / сделаны два скошенных паза, в которые попадает шарик при установке головки

перемотки в верхнее и нижнее положение. Так как ось поводка изготовлена из металла менее прочного, чем шарик, и во время работы аппарата вращается, то в ней образуется выработанное углубление в том месте, где находился шарик.

Следует заменить ось или обработать скошенные пазы напильником и устранить углубление. Для этого нужно снять верхний щиток, вывинтить винт *2,* извлечь пружину и шарик и вынуть поводок с осью.

Подобная неисправность появляется в аппаратах «Кристалл» и «Зенит-ЗМ».

2. Приемная катушка *6* (рис. 232) плохо наматывает пленку. В этом случае нужно усилить фрикцион приемной катушки. Фрикцион разбирают (см. рис. 234) и немного растягивают пружину *9.*

3. Ведущий барабан не протягивает пленку. Следует ознакомиться с п. 3 на стр. 265 и устройством тормоза аппарата «Зоркий-5».

Заводной механизм и тормозное устройство

Завод затвора и перемотка пленки производится поворотом рычага *3* (рис. 232). При этом собачка *2* (рис. 222) вращает шестерню *11* (рис. 235), которая Посредством шестерни *14* вращает шестерни *15* и *16.* Ось этих шестерен оканчивается двумя шлицами, в которые входят пальцы втулки *8* (см. рис. 248) механизма выключателя. Подробно об узле выключателя см. на стр. 203. Ведущий барабан *4* (рис. 232) приводится в движение втулкой *8* (см. рис. 248).

Кроме ведущего барабана, должен вращаться фрикцион приемной катушки. Это достигается так. Шестерня *10* (рис. 236) вращает шестерни 7 и 8, которые расположены под мостом (на рис. 236 камера изображена при снятом мосте). Шестерня *8* вращает шестерню *2* (рис. 239), также расположенную под мостом. Шестерня *2* укреплена на оси *4,* в торец которой завинчен винт *10* (рис! 234). Встречающиеся неисправности этого узла изложены в п. 2 и 3 при описании аналогичного узла аппарата «Зоркий-5» (см. стр. 265).

Диск *3* (рис. 239), соединенный с кнопкой спуска /, может передвигаться вдоль оси *4.* Когда нажимают на кнопку спуска, диск *3* нажимает на отгиб *9* (рис. 236), стержень *3* (рис. 240) которого производит спуск затвора.

Тормозное устройство не позволяет шторкам после за-

вода затвора произвольно возвращаться в исходное положение. Тормоз аппарата «Зоркий-6» сделан просто и надежно. Под шестерней *10* (рис. 236) находится планка с отгибом *6.* Отгиб *6* расположен около зубьев шестерни. Когда заводят затвор, шестерня *10* вращается против часовой стрелки, а отгиб *6* при этом отходит от шестерни 7.

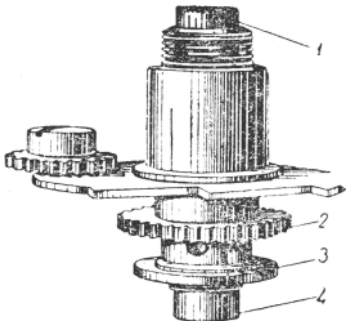


Рис 239 Мост заводного механизма

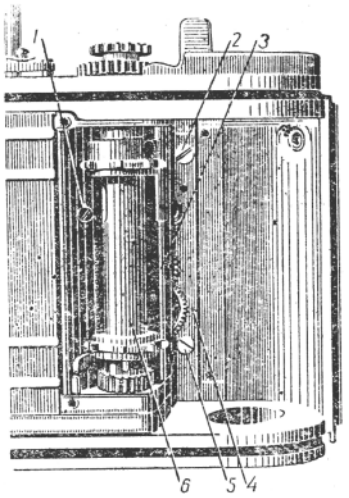


Рис. 240. Механизм автоспуска.

Ко^да завод прекращают, шестерня *10* стремится повернуться по часовой стрелке, но в это время отгиб *6* попадает на зубья шестерни 7 и препятствует вращению шестерен.

Неисправности механизма. После завода затвора шторки возвращаются в исходное положение или незначительно перемещаются в обратную сторону. Этого достаточно, чтобы нарушилась работа механизма выдержек затвора.

Причины неисправности бывают разные. Одной из них является деформация отгиба *6* (рис. 236). Нужно снять верхний щиток, осмотреть и исправить отгиб. Другая причина изложена в п. 3 на стр. 265.

Затвор и автоспуск

Затвор аппарата «Зоркий-6» устроен аналогично затвору аппарата ФЭД (см. стр. 157). Разница заключается только в способе разборки и сборки затвора, которая описана выше.

Механизм автоспуска, его устройство и ремонт описаны на стр. 208.

Для регулировки автоспуска нужно снять нижний щиток *16* (рис. 231), приемную катушку и щиток 5 (рис. 234), отвинтив винты1, *4, 11* и *12.*

Если необходимо снять автоспуск *4* (рис. 240), нужно отвинтить винты /, *2* и *5.* Снимать ведущий барабан *6* не следует.

ФОТОАППАРАТЫ ФЭД-2, «ЗАРЯ», ФЭД-3

Первым из описываемой группы аппаратов был выпущен ФЭД-2, который является модернизированной моделью аппарата ФЭД.

По сравнению с аппаратом ФЭД он имеет ряд преимуществ. Камера очень прочная, так как корпус и задняя стенка отлиты под давлением. Разъемный корпус значительно облегчает зарядку аппаратов, подгонку объективов и позволяет легко извлекать часть заснятой пленки. Дальномер и видоискатель совмещены в одном поле зрения. Механизм диоптрийной фокусировки позволяет производить индивидуальную подгонку видоискателя-дальномера по зрению в пределах ±2 диоптрии. В аппарате можно применять сменную оптику.

В процессе выпуска конструкция аппарата все время совершенствовалась, поэтому есть несколько моделей аппарата ФЭД-2. Первые образцы ФЭД-2 имели объектив «Индустар-10 » (см. стр. 176), а в дальнейшем аппарат оснащался светосильным объективом «Индустар-26М». Кроме того, первые образцы не имели синхроконтакта, автоспуска и пр.

Аппарат ФЭД-2 выпускается и в настоящее время. Модель «Заря» является несколько упрощенным вариантом аппарата ФЭД-2, которая не имеет дальномера. ФЭД-3 — это аппарат ФЭД-2 с механизмом дополнительных выдержек.

Юстировка аппаратов этой группы (юстировка камеры с объективом) описана на стр.182.

ФЭД-2

Основные наружные узлы и детали аппарата

Аппарат состоит из корпуса Р, лимба счетчика кадров *1* (рис. 241), заводной головки 2, клина 3, ободка клина *4,* головди выдержек 5, верхнего щитка <5, головки возврата пленки 7, рукоятки диоптрийной фокусировки 5,

Корпус аппарата

Разъемный корпус очень удобен при осмотре и ремонте некоторых узлов и деталей.

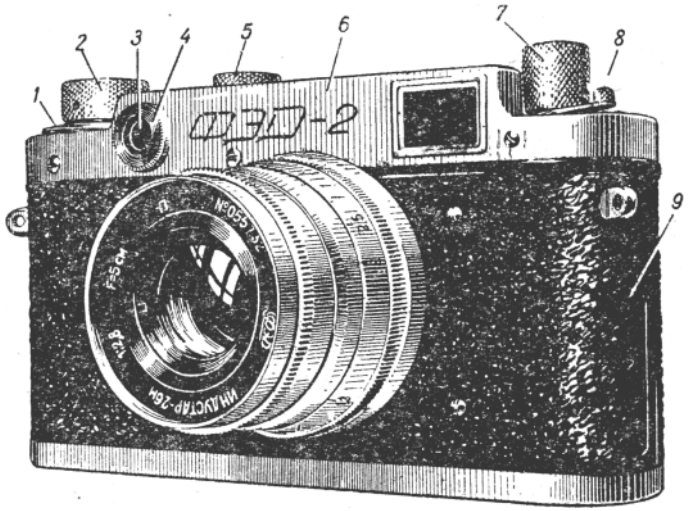


Рис. 241. Фотоаппарат ФЭД-2.

Например, движение пленки в фильмовом канале можно видеть, не вынимая механизм из корпуса; можно подогнать приемную катушку; проверить работу ведущего барабана; видеть, не просвечиваются ли шторки; пронаблюдать, правильно ли работают выдержки и, при необходимости, отрегулировать их и др.

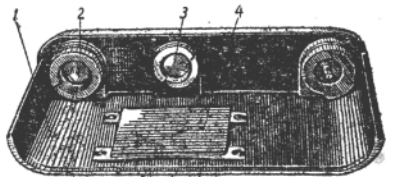


Рис. 242. Задняя съемная крышка.

Литой корпус аппарата ФЭД-2 немного прочнее корпуса ФЭД, что очень важно для устойчивости рабочего расстояния камеры. Практически корпус камеры аппарата ФЭД-2 в ремонте никогда не нуждается.

Задняя съемная крышка

Задняя крышка / (рис. 242) литая, очень прочная и почти не ломается и не деформируется. На ней установлены: опорная пластинка *4,* штативное гнездо *3* и два замка 2.

Опорная пластинка, укрепленная на пружине, прижимает пленку к кадровому окну. Пружина крепится на четырех фигурных заклепках. По отношению к кадровому окну корпуса затвора опорная пластинка должна иметь небольшой люфт, чтобы не зажимать пленку. Бывает, что опорная пластинка не имеет достаточного люфта. Это вызывает трудный завод механизма и протягивание пленки, накладывание кадра на кадр.

Проверку люфта выполняют следующим образом: головку выдержек затвора устанавливают на «В», нажимают

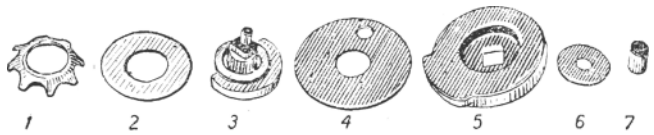


Рис. 243. Детали замка крышки.

на спуск и, не отпуская спусковой кнопки, выключают механизм обратной перемотки. Если затвор открыт, первая шторка уходит в исходное положение, вторая остается на месте. Вывинчивают объектив, затем осторожно большим пальцем нажимают на опорную пластинку и проверяют, имеет ли она достаточный люфт. Если люфт опорной пластинки недостаточный, следует вырихтовать крышку.

В съемной крышке сделано отверстие, в которое вставляют штативное гнездо с резьбой 3/8 дюйма, укрепленное гайкой. Если крепежная гайка отвинчивается, то штативное гнездо выпадает или остается навинченным на гайку футляра. Часто при плотном завинчивании футлярная гайка отвинчивается вместе со штативным гнездом, поэтому очень плотно завинчивать ее нельзя.

Замки задней крышки крепят ее на корпусе и открывают двухкорпусную разъемную кассету. Замок ломается довольно часто, поэтому в книге подробно излагается его устройство и ремонт.

Замки бывают двух типов. Замок первого типа состоит из пружинной шайбы / (рис. 243), (детали замка перечисляются в той последовательности, в какой происходит их сборка), хромированной шайбы *2,* скобы с осью 5, стальной шайбы-прокладки *4,* шайб-защелок 5, шайбы 5, пальца 7.

Шайбы-защелки 5 по конфигурации разные: одна под кассету, другая под катушку; менять их нельзя.

В основном встречаются две неисправности замков этого типа: самоотвинчивается палец 7, в результате чего замок рассыпается или разбивается квадратное отверстие в центре шайбы-защелки *5.*

Замок собирают так. В замковое углубление с внешней стороны крышки вкладывают пружинную шайбу У, на нее кладут хромированную шайбу *2,* затем устанавливают скобу с осью *3,* при этом скоба должна находиться в положении «закрыто». После этого крышку переворачивают, придерживая указательным пальцем левой руки

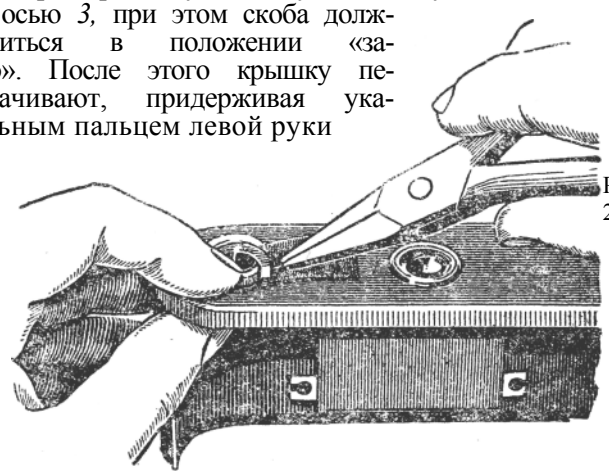


Рис. 244. Установка шпильки замка.

скобу с осью. С внутренней стороны крышки накладывают стальную прокладку *4* так, чтобы высеченный усик на крышке попал в отверстие прокладки. Устанавливают шайбу-защелку 5 в положение «закрыто». Чтобы правильно определить положение «закрыто», нужно второй исправный замок также поставить в положение «закрыто» и сравнить их положение. После установки шайбы-защелки, надевают шайбу *6* и сильно завинчивают палец 7.

В аппаратах последующих выпусков возможность самоотвинчивания крепежного пальца 7 была учтена и в нем установили стопорный винт, поэтому после сборки замка следует плотно затянуть стопорный винт, расположенный в торце пальца 7.

Замок второго типа устроен аналогично замку аппарата «Киев» (см. рис. 316), подробное описание его сборки см. на стр. 357.

В этих замках в основном встречается одна неисправность — поломка оси шайбы-защелки под кассету. Нужно установить новую шайбу-защелку.

Собирая замок, шпильку вдвигают плоскогубцами (см. рис. 244). Чтобы не повредить хромированное покрытие крышки, нужно под шпильку подложить тонкую прокладку из фольги,

Приемная катушка

Ранее указывалось, что, если опорная пластинка *4* (рис. 242) не имеет достаточного люфта, пленка протягивается ненормально. Это же бывает и при неправильной подгонке приемной катушки, имеющей большое значение для нормальной транспортировки пленки.

При описании аппарата ФЭД подробно говорилось о принципе работы приемной катушки. Все это целиком относится и к аппарату ФЭД-2. Из-за неправильного положения приемной катушки происходят следующие неисправности аппарата ФЭД-2.

1. Пленка протягивается только до 20—25 кадра, а затем начинает накладываться кадр на кадр или совсем не протягивается. Для устранения этого дефекта нужно приемную катушку плотнее насадить на барабан и немного растянуть пружины барабана (см. рис. 120).

Если сам барабан слабо укреплен на оси (это случается реже), следует отвинтить винт-ось, вынуть спиральную пружину и немного ее растянуть. Этим достигается нужная посадка барабана. Необходимо проверить, не деформировались ли боковые фланцы катушки.

2. Пленка наматывается не на приемную катушку, а на ведущий барабан. Эта неисправность вызывается теми же обстоятельствами, что и предыдущая. Способ устранения тот же.

Следует добавить, что при приобретении новой приемной катушки, необходимо ее проверить и подогнать.

Защелка тормоза (храповая собачка)

При заводе механизма затвора увеличивается натяжение пружин в гильзах шторок и шторки стремятся вернуться в исходное положение. Чтобы этого не произошло в механизме аппарата имеется защелка тормоза *4* (рис, 245,а),

которая фиксирует механизм во время завода и во взведенном положении. Защелка тормоза в аппарате ФЭД-2 заменяет тормозную пружину аппарата ФЭД. Защелка работает значительно надежнее тормозной пружины. Защелка в аппарате расположена в удобном для ремонта месте.

Защелку тормоза *4* можно увидеть, если вынуть приемную катушку. На рис. 245,а снят и барабан приемной катушки. В защелке тормоза сделано два отверстия, В одно

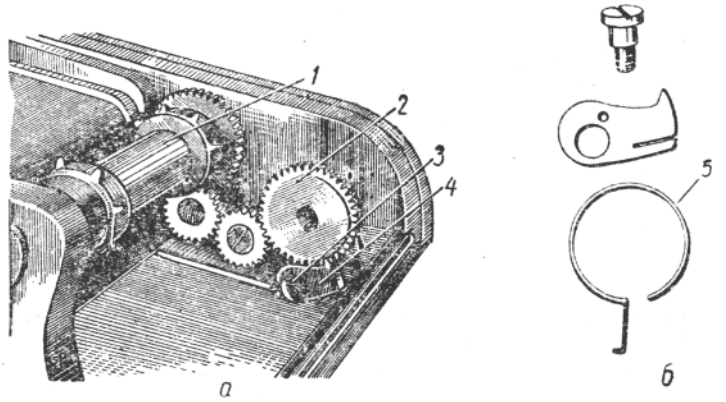


Рис. 245. Тормозное устройство:
а — собачка, установленная в камере; б — детали тормозного устройства.

из них вставляется винт с уступом 5, на котором защелка поворачивается и крепится к корпусу, в другое вставляется отгиб пружинного рычага *5* (рис. 245,б), который надевается на шейку заводной шестерни *2* (рис. 245,а). При заводе механизма заводная шестерня вращается и увлекает за собой пружинный рычаг, отводящий в сторону защелку тормоза *4,* которая поворачивается и не препятствует вращению шестерни *2.* Когда прекращается завод механизма, заводная шестерня, стремится под натяжением пружин шторок вернуться в исходное положение, но в это время пружинный рычаг поворачивает защелку в другую сторону, ее зуб входит в зубья шестерни и не позволяет ей поворачиваться, удерживая этим механизм шторок в заведенном положении. Таков принцип работы защелки тормоза.

Неисправности защелки тормоза проявляются в том, что затвор не фиксируется в заведенном состоянии и шторки произвольно возвращаются в исходное положение. На стр,155 подробно изложен принцип работы механизма вы-

держек, работа которого тесно связана с работой защелки тормоза и неисправность последней немедленно вызывает нарушение в работе выдержек.

Нарушение работы защелки тормоза вызывается произвольным отвинчиванием винта *3*. В первую очередь проверяют, завинчен ли винт *3* и смазывают его маслом. Если это не дает нужного результата, проверяют состояние зуба защелки. Зуб может деформироваться или отломаться, его нужно выправить. Но прежде всего необходимо сделать следующее. На защелке (рис. 245,6) имеется разрез, который делит ее на две части. Нижняя тонкая часть защелки является как бы пружиной. Нужно вставить лезвие отвертки и слегка отогнуть пружину, тогда зуб защелки переместится ближе к зубьям шестерни *2* (рис. 245,а). Если зуб отломан, нужно изготовить новую защелку.

Иногда в результате неправильной разборки аппарата деформируется пружинный рычаг *5* (рис. 245,6). С ним следует быть очень осторожным. Он должен иметь форму круга и по диаметру быть несколько меньше пазика в шейке, на которую он надевается.

Механизм выключения сцепления при возврате пленки

Механизм выключения служит для освобождения ведущего *барабана* из сцепления с другими шестернями во время возврата пленки. По сравнению с механизмом выключения камеры ФЭД механизм камеры ФЭД-2 (рис. 246, 247, 248) улучшен и более надежен в работе.

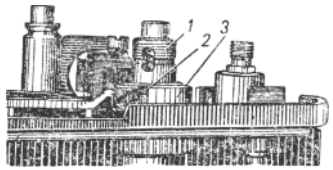


Рис. 246. Верхние детали механизма выключателя.

В фотоаппарате ФЭД вращение ведущему барабану передается шестерней, связанной с заводным механизмом. Барабан при помощи пальца, укрепленного на нем, приводит в движение шторный затвор. Выключатель обратной перемотки одновременно освобождает из сцепления шестерню и палец ведущего барабана. То же самое происходит и в камере ФЭД-2, изменена только конструкция выключателя.

В аппарате ФЭД-2 выключение производится колпачком, внутри которого находится кнопка спуска. Колпачок

навинчен на подвижную втулку / (рис. 246), которая с помощью направляющего винта 2, движущегося по скошенному пазу укрепленной на корпусе неподвижной втулки 3, может поворачиваясь опускаться вниз. Опускаясь вниз, втулка при помощи стержня выжимает из сцепления пальцы *2* и *3* (рис. 247) барабана, палец5 спусковой шестерни и одновременно размыкает находящиеся внутри ведущего барабана две втулки, на одной из которых есть два пальца, а на другой два шлица.

Втулка *3* (рис. 248) укреплена на шестерне *4,* а вторая

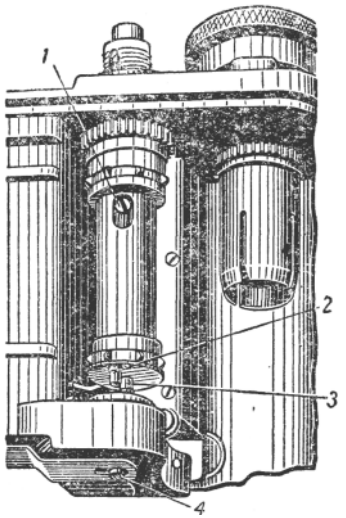


Рис.247, Механизм выключения ведущего барабана.

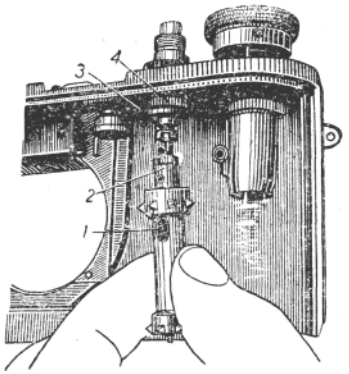


Рис. 248. Детали, расположенные внутри ведущего барабана.

подвижная втулка *2* находится внутри барабана под действием спиральной пружины *1.* При перемещении втулка / (рис. 246) с помощью втулки (трубки) выжимает подвижную втулку *2* (рис. 248) и разъединяет сцепление втулок *2* и 5, освобождая ведущий барабан из сцепления с шестернями механизма.

Неисправности механизма выключения. Поворачиваясь, колпачок выключателя не опускается и его вращение не ограничивается. Это происходит при выпадении направляющего винта *2* (рис. 246). Необходимо приподнять колпачок вверх и снять его вместе с втулкой /. При легком встряхивании аппарата можно услышать постукивание выпавшего винта о верхний щиток *6* (рис. 241). Для устра-

нения неисправности снимают верхний щиток, находят винт и завинчивают его на место, О том, как снять щиток см. ниже.

Кроме указанной неисправности механизма выключателя, встречаются и другие, например: срабатывание шлицов втулки *3* (рис. 248); выпадение винта / (рис. 247). Однако они больше относятся к работе шторного затвора и поэтому освещаются в другом параграфе.

Частичная и полная разборка и сборка аппарата

Частичная разборка камеры ФЭД-2 состоит в снятии верхнего щитка. Механизм затвора отделяется от корпуса только при полной разборке. Чтобы снять щиток *6* (рис. 241), отвинчивают три или пять (в зависимости от выпуска) облицовочных винтов; отвинчивают три винта и снимают клемму; отвинчивают наружный ободок клина *4*\ клин в оправе *3*\ окуляр *6* (рис. 249); отвинчивают стопорные винты и снимают головку выдержек 5 (рис. 241); освобождают стопорный винт и отвинчивают колпачок выключателя обратной перемотки; снимают головку возврата пленки 7, отвинтив один винт на оси головки; освобождают стопорный винт, свинчивают заводную головку *2* и снимают лимб счетчика /. Лимб надет на латунную втулку. Между лимбом и втулкой могут быть шайбы, которые следует сохранить до сборки. В тех моделях, где облицовочных винтов три, четвертый (крепежный винт) находится под лимбом счетчика *1*.

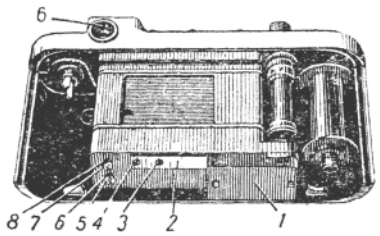


Рис. 249. Наружные детали шторного затвора.

Снимая верхний щиток, необходимо обратить внимание на рукоятку диоптрийной фокусировки *8*. Она снимается вместе со щитком и вместе с ним устанавливается при сборке. Однако при сборке рукоятку диоптрийной фокусировки нелегко установить на место. Для этого нужно немного отвести рычаг рамки *2* (см. рис. 265), вставив изогнутый кусочек проволоки через отверстие для окуляра *6* (рис. 249), иногда это удается сделать тонкой отверткой. Кроме

того, на оси под рукояткой *8* (рис. 241) находится спиральная пружина, которую нужно при снятии щитка снять, чтобы она не потерялась, а при установке щитка установить на место. В аппаратах ФЭД-2 последнего выпуска нет рычага *2* (см. рис. 265), его функции выполняет фигурный конец спиральной пружины, о которой речь шла выше.

Сборка происходит в обратном порядке.

Полная разборка производистя так. Сняв щиток *6* (рис. 241), нужно лимб счетчика и заводную головку *2* установить на место, где они стояли до .разборки, так как при любом ремонте необходимо заводить затвор и проверять его работу.

Затем освобождают пружину *5* (рис. 250) и вынимают тормозную защелку *4*\ отвинчивают указатель *3* (в нем имеется сквозное отверстие для инструмента; плоскогубцами его отвинчивать нельзя) и снимают рычаг экспозиции *2*.

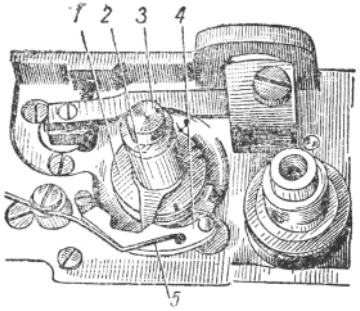


Рис. 250. Механизм выдержек.

После этого отвинчивают винт и снимают диск экспозиции /. Если имеется щиток / (рис. 249), его нужно снять. Отвинтив винты *3* и 4, снимают плоскую пружину *2* и планку, в которую завинчены винты *3* и *4* и угольник, находящиеся внутри корпуса затвора. Отвинтив стопорные винты *6* и 8, отпускают пружины гильз шторного затвора и отвинчивают фасонные гайки 5 и 7, имеющие левую резьбу.

Если в аппарате есть синхроконтакт, нужно отвинтить винты *6 и 7* (см. рис. 255) и освободить ламель с накладкой *4*. Затем отвинчивают верхние винты *11* и *12* (см. рис. 265), которыми корпус затвора крепится сверху, и четыре винта на лицевой стороне корпуса камеры. Корпус вместе с шторным затвором (см. рис. 251) осторожно снимают, чтобы ось барабана шторок не выпала из гнезда в нижней плоскости корпуса затвора и не разобщились шестерни / и *2*. Кроме того, нужно следить, чтобы не выпал и не потерялся шкив 7.

Не всегда при ремонте нужно разбирать узел затвора (рис. 251). Если это не нужно, лучше снять корпус вместе с затвором, не разбирая его. В этом случае не нужно отвинчивать винты *6* и *8* (рис. 249) и отпускать пружины.

Узел затвора аппарата ФЭД-2 устроен и разбирается аналогично затвору аппарата ФЭД (см. стр. 157). Сборка узла производится так же, как в аппарате ФЭД, но с монтажной крышкой он соединяется несколько иначе. В аппарате ФЭД пружины в гильзах шторок натягивают после соединения затвора с монтажной крышкой, а в аппарате ФЭД-2, наоборот сначала заводят пружины (если они при ремонте были спущены), а затем соединяют затвор с монтажной крышкой (так удобнее). Кроме того, в аппарате ФЭД отверстия в барабане бывают трех видов (см. рис. 133, 134), а в барабанах ФЭД-2 —всегда одного вида (см. рис. 134, а). Затвор аппарата ФЭД-2 собирают, как показано на

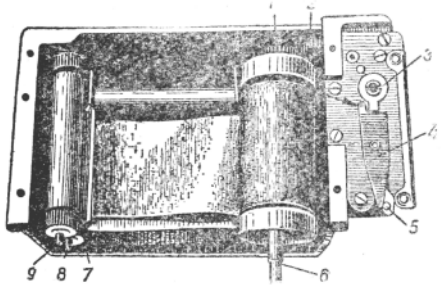


Рис. 251. Затвор и лицевая сторона механизма автоспуска.

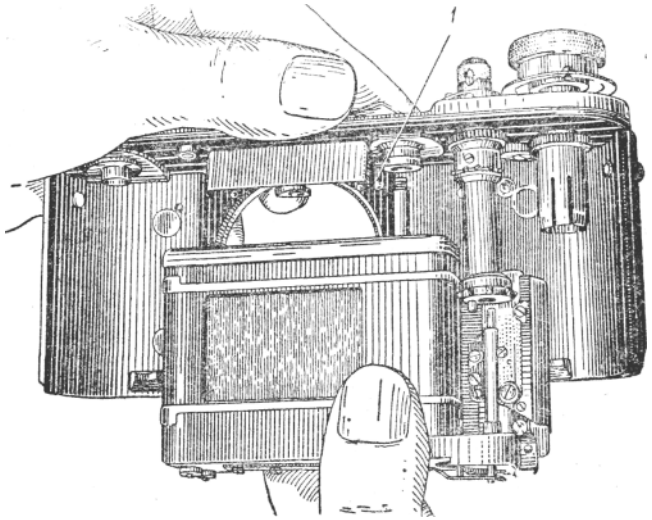


Рис. 252. Сборка затвора.

рис. 133, т.е. отверстие в барабане устанавливают над сектором шкива (см. верхнюю стрелку на рис. 133), заводят пружины в гильзах на 3, 5 —4 оборота (против часовой стрелки) и завинчивают винты *6* и .8 (рис. 249). После этого корпус затвора берут в левую руку (см. рис. 252), предварительно установив поводковую муфту с пальцем / в нужное положение, а корпус с затвором — в правую и соединяют их. При этом барабан и оба шкива устанавливают, как показано на рис. 133 (так расположены детали при заведенном механизме). Затем барабан и шкивы отпускают и они под действием заведенных пружин возвращаются в исходное положение. Вот в этом положении и соединяют затвор с монтажной крышкой. Отверстие в барабане, обозначенное стрелкой на рис. 133, должно находиться перед сектором шкива.

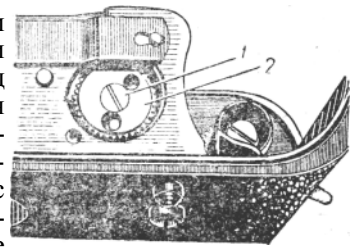


Рис. 253. Ограничительная шестерня,

Соединяя узлы, нужно следить, чтобы палец / (см. рис. 252) попал в отверстие барабана шторок; торец оси *4* (рис. 247) попал в отверстие корпуса затвора, а ось *6* (см. рис. 251) в отверстие поводковой муфты. Это самая трудная операция сборки. Если после сборки окажется, что при заводе затвора заводится только одна шторка, значит палец / (см. рис. 252) попал в отверстие барабана, но отверстие было позади сектора шкива, а не перед ним. Сборку нужно повторить.

После соединения узлов нужно завинтить винт // (см. рис. 265), а оси *8 и 9* (рис. 251) поместить в гнезда. Это тоже не всегда сразу удается сделать. Сначала необходимо рукой или инструментом попытаться установить гильзы и оси на место. Если это не удается, нужно взять отвертку и поочередно, вставив ее в шлицы, на противоположной стороне осей пошевелить их и они сядут на место.

После этого завинчивают винт *12* (рис. 265) и четыре винта на лицевой стороне корпуса аппарата.

Одной из особенностей аппарата ФЭД-2, выгодно отличающей его от всех других аппаратов со шторным затвором, является свободный доступ к ограничительной шестерне *2* (рис. 253). Это очень удобно при сборке и ремонте аппарата.

В аппарате ФЭД ограничительная шестерня / (см. рис. 128) спрятана в корпусе и, чтобы правильно установить шестерни *6* и *8* (см. рис. 127), нужно многократно повторять сборку (см. на стр. 160), а в аппарате ФЭД-2 шестерни / и *2* (рис. 251) можно при сборке установить приблизительно, а потом, когда механизм собран, нужно так установить шестерню *2* (рис. 253), чтобы при заведенном затворе кулачок 7 (рис. 126) устанавливался примерно по средине углубления в тормозной защелке *5*.

Все процессы регулировки шторок и выдержек выполняются так же, как и в аппарате ФЭД.

Следует отметить также еще одно преимущество аппарата ФЭД-2: при полной разборке не нужно снимать фланец объектива 7 (рис. 256) и нарушать юстировку.

Механизм выдержек

Механизм выдержек аппарата ФЭД-2 в принципе такой же, как и аппарата ФЭД, за исключением головки выдержек которая в последних моделях аппарата ФЭД-2 немного изменена. В первых моделях обозначения на головке выдержек устанавливались против стрелки, нанесенной на щитке *6* (рис. 241). В последних моделях стрелки на щитке нет, вместо нее на указателе *3* (рис. 250) сделана точка.

Если в первых моделях рычаг экспозиции *2* крепился обыкновенным БИНТОМ, а сверху его закрывала головка выдержек, то теперь указатель *3* проходит внутри отверстия головки выдержек. Указатель укреплен неподвижно, а головка при установке выдержки вращается относительно винта. Если он отвинтился, невозможно установить необходимую выдержку затвора. Для ремонта снимают головку выдержек, которая крепится двумя стопорными винтами. В указателе сделано отверстие для инструмента. Под ним расположена спиральная пружина, которая может вытолкнуть его, поэтому при отвинчивании указатель следует придерживать пальцами. Завинтив плотно указатель, скова устанавливают головку выдержек. Чтобы ее правильно установить, нужно, следя за работой затвора (она видна при открытой крышке), поставить выдержку «В».

Шторно- щелевой затвор

Шторно-щелевой затвор аппарата ФЭД-2 принципиально ничем не отличается от затвора аппарата ФЭД, за исключением изменения способа разборки и сборки, который

описан выше. Преимуществом аппарата ФЭД-2 является то, что съемная задняя крышка дает возможность регулировать выдержки, не вынимая механизм из корпуса.

В основном неисправности и ремонт затвора аппарата ФЭД-2 те же, что и у аппарата ФЭД, однако некоторые неисправности характерны только для аппарата ФЭД-2.

1. Самоотвинчивание винта 1 (рис. 253), которым крепится шестерня *2*. Шестерня *2* вращается в обе стороны. В аппарате ФЭД винт крепления ограничительной шестерни притормаживается контргайкой. В аппаратах ФЭД-2 контргайки нет и возможно самоотвинчивание винта. В этом случае выходит из строя затвор, винт следует завинтить. Правильная установка шестерни *2* описана на стр. 289.

2. Пропуски кадров. В этом случае следует несколько раз подряд завести затвор и произвести его спуск, наблюдая за положением пальцев *2* и *3* (рис. 247), установленных на ведущем барабане и на спусковой шестерне. При нажатии на спусковую кнопку опускается ось *4* со спусковой шестерней, т. е. срабатывает затвор. После этого ось с шестерней под действием пружины *2* (рис. 249) возвращается в исходное положение, палец *3* (рис. 247) устанавливается впереди пальца *2* ведущего барабана. Расстояние между пальцами должно составлять примерно 1 *мм*.

Иногда палец шестерни попадает на палец барабана (палец на палец). В таком случае и происходит пропуск очередного кадра. Эта неисправность вызывается смещением или повреждением ограничительной шестерни *2* (рис. 253). Нужно проверить крепление шестерни, завинчен ли до предела винт *1*. Достаточно винту отвинтиться на пол-оборота, как возникает указанная неисправность. Это объясняется следующим. С внутренней стороны ограничительной шестерни имеется паз, в котором находится палец корпуса, ограничивающий завод затвора. При отвинченном винте / шестерня *2* начинает перекашиваться, палец выходит из паза и ограничение движения деталей затвора нарушается.

Кроме того, самоотвинчивание винта / приводит и к. более сложным неисправностям самой шестерни *2*. Палец корпуса затвора разбивает края паза и его размеры увеличиваются. В этом случае нужно снять ограничительную шестерню, положить ее на твердый предмет (рис. 254) и

ударом керна по плоскости у кромки отверстия восстановить его форму. Затем шестерню можно установить на место (см. стр.289).

Если же винт / (рис. 253) завинчен до упора, но пропуски кадров продолжаются, следует проверить прочность установки пальцев шестерни ведущего барабана. Случаи образования люфта в пальцах не часты.

Пропуски кадров могут быть вызваны еще одним обстоятельством. После спуска затвора спусковая шестерня возвращается в исходное положение при помощи пружины *2* (рис. 249). Если пружина слабая, шестерня, а следовательно, и ее палец не возвращаются в исходное положение. Этот дефект можно обнаружить, если спусковая кнопка западает и не возвращается вверх или возвращается недостаточно энергично. Для усиления пружины *2* отвинчивают винты *3* и 4_V которыми она крепится, пружину слегка изгибают и устанавливают на место. Перед снятием пружины нужно запомнить положение планки, в отверстия которой завинчиваются винты крепления пружины и световой заслонки (угольника), и правильно установить их при сборке, обратив особое внимание на то, чтобы края угольника не цепляли за шторку.

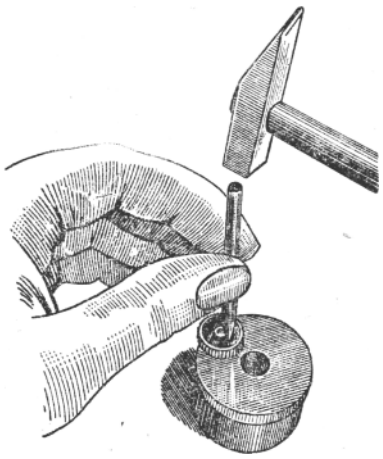


Рис. 254. Исправление ограничительной шестерни.

3. При заводе механизма пленка не протягивается. Прежде всего следует проверить правильность зарядки аппарата. Если зарядка была произведена правильно, нужно вынуть кассету с пленкой и завести механизм, придерживая при этом большим пальцем левой руки ведущий барабан / (рис. 245,а), как бы воспроизводя нагрузку, создаваемую пленкой. Если барабан совсем не вращается или вращается с перебоями, необходимо проверить наличие винта / (рис. 247), установленного в отверстии ведущего барабана и соединяющего

барабан с внутренней втулкой *2* (рис. 248). Если винт выпал, нужно установить его на место.

Может быть и другая, более серьезная причина неисправности. На стр. 287 было описано устройство механизма выключения и работа втулок *2* и *3* (рис. 248). Иногда пальцы или шлицы втулок срабатываются («слизываются») и перестают выполнять свои функции. В основном срабатываются шлицы латунной втулки *3*. Когда при заводе затвора втулка *2* с укрепленным на ней винтом / (рис. 247) опускается вниз, слышен щелчок. Устраняя неисправность, нужно разобрать аппарат и снять корпус затвора, затем отвинтить один или два, в зависимости от выпуска, винта крепления ведущего *барабана* и снять его. После этого плоским надфилем можно выправить шлицы втулки *3* (рис. 248). При сборке следует помнить, что втулка *2* находится под действием пружины и может-не сразу попасть на место. Поэтому нужно левой рукой надевать барабан, а правой медленно заводить механизм.

4. При срабатывании затвора вторая шторка не возвращается в исходное положение.

Иногда при срабатывании затвора особенно на выдержках 1/25 и 1/50 *сек* первая (короткая) шторка возвращается в исходное положение, а вторая (длинная) доходит примерно до средины кадрового окна в корпусе затвора.

В этом случае необходимо на пол-оборота натянуть пружину второй шторки, отвинтив стопорный винт *6* (рис. 249) (при этом нужно вставить вторую отвертку в шлиц оси, чтобы удержать от разматывания пружину), и завести на пол-оборота пружину против часовой стрелки.

После устранения неисправности следует произвести регулировку выдержек, описанную на стр. 163.

5. Не работают выдержки. Эта неисправность проявляется так. При срабатывании затвора вместо двойного удара шторок слышен один удар очень резкий и одинаковый на всех выдержках. Чтобы выявить неисправность, нужно завести затвор, установить выдержку «В» и нажать на спусковую кнопку. Если выдержка «В» работает правильно, то при нажатии на спусковую кнопку первая шторка возвращается в исходное положение, а вторая остается неподвижной. При рассматриваемой неисправности обе шторки одновременно возвращаются в исходное положение. Эту неисправность можно сразу обнаружить на проявлен-

ной пленке: видно, что на всех выдержках затвор срабатывал одинаково, причем часть кадра была освещена сильнее, а часть —слабее. Этот дефект вызывается падением или ударом аппарата вследствие чего выпадает тормозная защелка *4* (рис. 250). На рис. 250 видно, что защелка опирается на винт, к которому ее прижимает пружина. При выпадении защелки ее рычаг находится по другую сторону от винта. Установить ее надо так, как показано на рис. 250, предварительно сняв верхний щиток *6* (рис. 241). Принцип работы тормозной защелки подробно рассмотрен при описании аппарата ФЭД на стр. 155.

6. О б р ы в т е с ь м ы. В аппаратах ФЭД тесьма пришивается к металлическим боркам шторок. В аппарате ФЭД-2 тесьма не пришивается, а цепляется за борку и приклеивается. Если тесьма оторвалась возле самой борки, следует полностью разобрать затвор и прикрепить оторванную тесемку. Чтобы это сделать, нужно разогнуть отверткой конец борки, установить тесьму и зажать ее конец. Второй конец тесьмы приклеен к гильзе или к шкиву. При креплении оторванной тесьмы к борке тесьма становится несколько короче по сравнению с целой тесьмой, поэтому приклеенный конец тесемки нужно оторвать и переклеить, сделав обе тесемки одинаковой длины.

Весь процесс разборки, сборки и регулировки затвора см. на стр. 159.

Синхроконтакт

Большинство аппаратов ФЭД-2 оснащены синхроконтактом.

Пользоваться импульсной лампой можно только при выдержке 1/25 *сек,* так как при этом величина щели между шторками затвора равна величине кадрового окна. В аппаратах последнего выпуска, в которых в соответствии с новым ГОСТ введены новые выдержки и нет выдержки $^{1}/_{25}$ *сек,* импульсной лампой можно пользоваться при выдержке $^{1}/_{30}$ *сек.* Одноразовой лампой-вспышкой можно пользоваться при выдержке «В».

Синхроконтакты на аппаратах ФЭД-2 бывают двух видов.

На аппаратах раннего выпуска контактный механизм установлен на корпусе затвора (см. рис. 259), а штепсельное гнездо на левой стороне корпуса аппарата. Штепсельное гнездо с контактным механизмом связано с помощью тонкого электропровода.

Контактный механизм очень прост по устройству и надежен в работе. Механизм состоит из ламели *3* (см. рис. 255); двух изоляционных прокладок, между которыми находится основание ламели; винтов *6* и 7 крепления ламели, на которых надеты хлорвиниловые изоляционные трубки; контактного диска *2* или пластины (в зависимости от выпуска).

Ламель 5 изолирована от корпуса. На ее конце установлена изготовленная из изоляционного материала накладка *4,* которая расположена под спусковой пружиной 5. Сверху механизм синхроконтакта закрыт защитным щитком / (рис. 249), укрепленным двумя винтами.

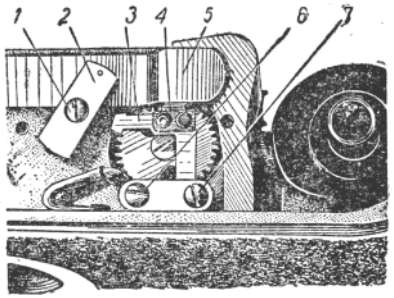


Рис. 255. Механизм синхроконтакта старого образца.

В момент съемки при нажатии на спусковую кнопку опускается пружина 5 (см. рис. 255), а вместе с ней ламель *3.* В это же время срабатывает шторный затвор. Первая шторка, возвращаясь в исходное положение, наматывается на гильзу, а ее тесемки вращают шкивы. Они вращаются вместе с осью, на конце которой укреплен диск *2.* Он установлен так, что в момент, когда первая шторка полностью открывает кадровое окно, контакт, установленный на диске, достигает язычка ламели и замыкает электрическую цепь.

В следующий момент спусковая пружина 5 становится в исходное положение, нажимает на накладку *4,* отводит ламель и размыкает цепь. В отличие от других аппаратов в аппарате ФЭД-2 электрическая цепь все время разомкнута и замыкается только в момент съемки.

Если при работе затвора импульсная лампа не зажигается, значит электрическая цепь нарушена или не замыкается. Электрическая цепь нарушается, если изоляционные прокладки недостаточно надежно изолируют ламель *3* от замыкания на корпус или штекер лампы недостаточно плотно установлен в гнезде на аппарате.

Цепь может не замкнуться также потому, что контакт на диске *2* не доходит до язычка ламели. В этом случае нужно подогнуть язычок ламели или, отвинтив винт / креп-

ления диска, повернуть его и установить в нужном положении.

С 1958 г. в аппаратах ФЭД-2 полностью изменена конструкция синхроконтакта. Новый синхроконтакт значи-

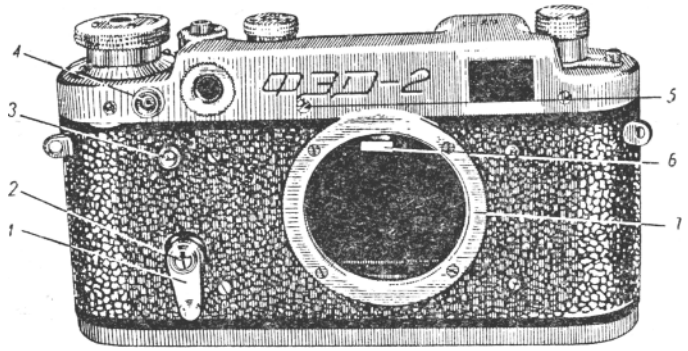


Рис. 256. Лицевая сторона камеры с автоспуском.

тельно проще по устройству и надежнее в работе. Штепсельное гнездо *4* (см. рис. 256) в новой модели установлено на верхнем щитке, а сам механизм синхроконтакта нахо-

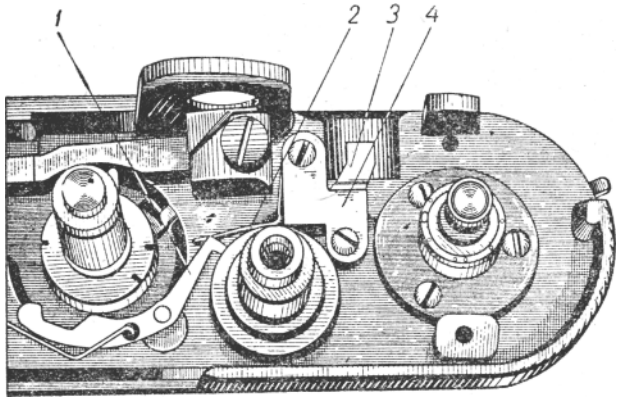


Рис. 257. Механизм синхроконтакта нового образца.

дится под щитком (см. рис. 257). Он состоит из пружинной ламели 5, двух гетинаксовых изоляционных прокладок *4* и двух крепежных винтов.

Принцип работы синхронизатора состоит в том, что тормозная защелка У, соприкасаясь во время работы затвора с отгибом *2* ламели 5, замыкает электрическую цепь.

Во время очередного завода затвора электрическая цепь не замыкается, так как защелка проходит над отгибом ламели. Если электрическая цепь не замыкается, неисправность следует искать в работе тормозной защелки /. Для этого нужно снять верхний щиток *6* (рис. 241). Штепсельное гнездо непосредственно соединяется с контактным механизмом: средний контакт гнезда соединяется с пружинной ламелью 5.

Автоспуск

Аппараты ФЭД-2 последних выпусков оборудованы механизмом автоспуска. Принцип его устройства и возможные неисправности подробно изложены на стр. 208. Кнопка пуска (см. рис. 258) на всех аппаратах ФЭД-2 выполнена одинаково. Неисправности автоспуска, связанные с его регулировкой, легко устраняются, так как при снятой задней крышке видна тыльная сторона механизма автоспуска (см. рис. 259). Сложный ремонт автоспуска в аппарате ФЭД-2, требующий снятия его с камеры, произвести значительно труднее, чем, например, в аппарате «Зоркий-4», так как для извлечения автоспуска приходится почти полностью

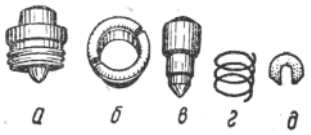


Рис. 258. Детали кнопки пуска.

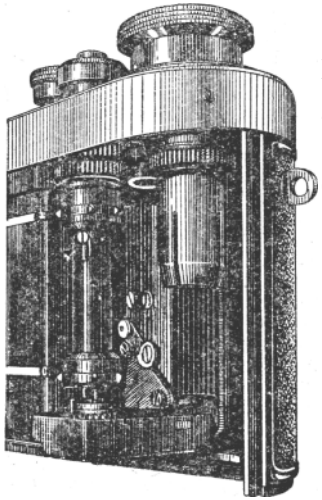


Рис. 259. Механизм автоспуска.

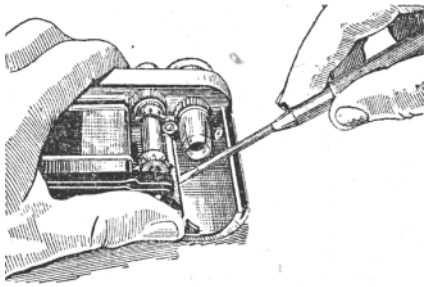


Рис. 260. Положение- отвертки при ремонте автоспуска.

разбирать весь аппарат. Поэтому нужно постараться отрегулировать автоспуск, не прибегая к разборке аппарата.

Так, например, чтобы устранить затирание пальца (он обозначен стрелкой на рис. 251) о корпус камеры, нужно подложить конец отвертки под механизм автоспуска (см. рис. 260) и слегка приподнять его в нескольких местах. Часто таким способом можно устранить повреждение.

Чтобы снять механизм автоспуска, нужно разобрать аппарат (см. стр. 289) и отделить корпус затвора (см. рис. 251) с укрепленным на нем механизмом автоспуска. Автоспуск крепится тремя винтами. Снимая корпус затвора, нельзя нарушать установку шестерен *1* и *2*. Отпускать пружины в гильзах шторок также не следут.

При сборке необходимо обратить внимание на рычаг 5, который ничем не укреплен и может выпасть.

Объектив

На камерах ФЭД-2, выпущенных до 1957 г., установлен объектив «Индустар-10» (см. стр. 176), а с 1957 г. —«Индустар-26М» (рис. 261).

«Индустар-26М» является светосильным объективом с хорошей разрешающей способностью. Оптика объектива просветлена. Оправа жесткая с неубирающимся тубусом. «Инду стар-26М» — четырехлинзовый полусклеенный анастигмат.

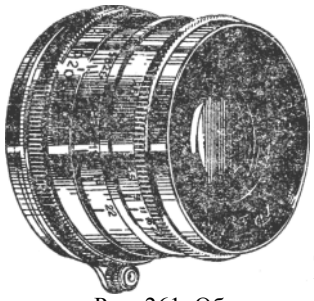


Рис. 261. Объектив «Индустар-26М».

Техническая характеристика

Фокусное расстояние . .	50 *мм*
Относительное отверстие .	1 : 2,8
Угол поля изображения . *	45°
Шкала относительных отверстий . . .	2,8; 4; 5,6; 8; 11; 16; 22
Диапазон шкалы расстояний . .	от 1 *м* до оо
Разрешающая способность в линиях на 1 *мм:*	
в центре поля , , *; *	28
по краям поля	13

Объектив состоит из двух частей: системы линз с диафрагмой в оправе (блока) *б* (рис. 262) и наружной оправы *а.* Система линз устроена примерно так, как в объективе «Индустар-10». Спереди установлены две передние линзы, а сзади —склеенные третья и четвертая. Диафрагма находится между второй и третьей линзами, Поводок диафрагмы *3* (рис. 262,6) вращается на резьбе и соединен с коронкой диафрагмы (см. стр. 37) винтом 2, который ограничивает также движение диафрагмы.

Конструкция оправы объектива «Индустар-26М» довольно проста, надежна в работе и легко разбирается, что очень важно при ремонте. В настоящее время аналогичной оправой оборудуют объективы «Юпитер-8».

Разборка и юстировка объектива. Для извлечения блока *б* (рис. 262) из оправы, отвинчивают ключом гайку *5* (см. рис. 264). Чтобы гайка произвольно не отвинчивалась, в

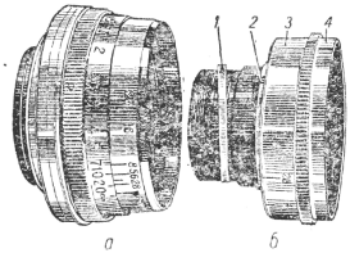


Рис. 262. Разобранный объектив «Индустар-26М».

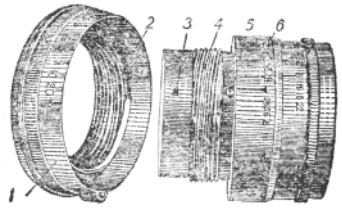


Рис. 263. Основание оправы и тубус объектива.

резьбу запущен нитролак, поэтому, прежде чем отвинчивать ее, нужно на резьбу запустить каплю ацетона и через некоторое время начать ее отвинчивать.

В объективах первых выпусков блок укреплялся только гайкой 5, что часто приводило к его смещению. В дальнейшем блок начали крепить гайкой и стопорным винтом. Этот винт может быть расположен в разных местах. Чаще всего он находится на тубусе рядом с винтом *5* (рис. 263) и закрыт маслом. Иногда стопорный винт расположен на кольце шкалы глубины резкости *6.* Это кольцо укреплено на тубусе тремя стопорными винтами, один из которых (длиннее остальных) проходит сквозь тубус и крепит блок.

Блок объектива извлекается при ремонте диафрагмы, разборке линз и юстировке рабочего расстояния объектива. Юстировка производится при помощи колец *1* (рис. 262,6). Меняя кольца разной толщины, устанавливают необходимое рабочее расстояние. Замеряют рабочее расстояние объектива при помощи специальных приспособлений (см. стр. 182).

Для извлечения передней линзы вынимают блок, отвинчивают винт *2* и снимают поводок *3,* затем освобождают

два стопорных винта и отвинчивают передний фланец *4*. Только после этого можно отвинтить крепежную гайку передней линзы. Третья и четвертая линзы помещены в оправе, которая завинчена в тыльной части объектива. Чтобы ее отвинтить, не требуется никакой разборки.

Для ремонта оправы объектива блок извлекать не нужно. Разборку оправы производят так. Отвинчивают три винта / (рис. 264), снимают кольцо *2* и снимают кольцо *6*

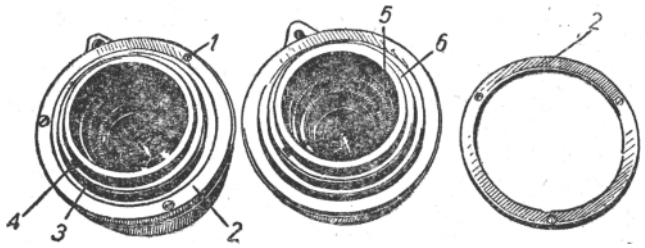


Рис. 264. Детали оправы объектива.

с пазом, в котором помещен винт *4*. Отвинтив винт *4* (он завинчен в отверстие 5, рис. 263), можно вывинтить тубус, который соединен с основанием оправы при помощи многозаходных резьб *2* и *4*. Отвинчивают тубус в правую сторону (резьба левая).

Сборка производится в обратной последовательности. При сборке очень важно попасть в нужный заход резьбы, соединяя тубус и основание оправы. Делают это так. Основание оправы / берут в левую руку, а правой рукой устанавливают тубус так, чтобы красная черта, нанесенная на шкале *6,* оказалась примерно против цифр 1,5—2 *м* нанесенных на шкале оправы /. После этого тубус завинчивают в оправу (против часовой стрелки). Если же шкала оправы не будет доходить до индекса 1 *м,* следует сборку повторить.

С конца 1959 г. объектив «Индустар-26Л1» выпускается с несколько измененной оправой. На ней отсутствует рукоятка, оправа выполнена рифленой (см. рис. 266). Это сделано для повышения износоустойчивости многозаходных резьб.

Неисправности объектива. 1. Сместился поводок диафрагмы. Если блок линз с диафрагмой крепится в наружной оправе только одной гайкой *5* (рис. 264), может сместиться диафрагменный поводок *3*

(рис.262,6). Он смещается при прикладывании излишнего усилия для завинчивания или отвинчивания светофильтра. В этом случае, нужно взяяъ объектив одной рукой за оправу, а другой за поводок диафрагмы и, приложив некоторое усилие, установить диафрагму на место. Необходимо также проверить, не отвинтилась ли гайка 5 (рис. 264).

2. Поводок диафрагмы *3* (рис. 262,6) поворачивается, а лепестки диафрагмы остаются неподвижными.

Следует проверить, находится ли на месте винт 2, соединяющий поводок с коронкой диафрагмы.

3. Очень туго поворачивается оправа объектива. Иногда из-за сгустившейся смазки туго поворачивается оправа объектива и трудно навести на резкость по дальномеру. Следует поменять смазку трущихся поверхностей деталей оправы. Для этого снимают кольцо *2* (рис. 264), кольцо *6* и отвинчивают основание оправы / (рис. 263). Все снятые детали кладут в бензин и **смываЬт** старое масло. На многозаходных резьбах *2* и *4* масло смывают ватным тампоном, увлажненным бензином. Затем многозаходные резьбы, направляющий винт *4* (рис. 264) и трущиеся поверхности колец *6* и *2* слегка смазывают густым часовым маслом.

Подробности разборки и сборки оправы см. выше.

4. Появился люфт оправы. Нужно проверить состояние винта *4* (рис. 264). Если винт завинчен не до упора, снимают кольца *2 и 6 и* завинчивают его.

Видоискатель-дальномер

Оптический дальномер фотоаппарата ФЭД-2 совмещен в одном поле зрения с оптическим видоискателем. Такое устройство дальномера-видоискателя облегчает и ускоряет процесс съемки, гарантирует точность фокусировки объектива и выбор границ кадра в момент съемки.

Видоискатель-дальномер состоит из окуляра *6* (рис. 249), блока склеенных призм *3* (рис. 265), в месте склейки которых под углом 45° по отношению к глазу нанесен **светоделительный** слой (на рис. 265 линия склейки изображена пунктиром). Блок призм укреплен неподвижно при помощи накладки и двух винтов; рычага призмы *8,* на котором укреплена трехгранная призма *9;* винта с уступом *10,* вокруг которого может поворачиваться рычаг с призмой

9; эксцентрика 5, на котором снизу укреплен рычаг с кулачком дальномера *6* (рис. 256); диафрагмы *4* (рис. 265).

Принцип устройства и работы дальномера аппарата ФЭД-2 ничем не отличается от устройства и работы дальномера аппарата ФЭД и подробно изложен на стр. 187. Обычно неисправность дальномера ФЭД-2 устраняется без частичной разборки аппарата. Вертикальную настройку регулируют клином *3* (рис. 241). Для этого отвинчивают ободок *4*

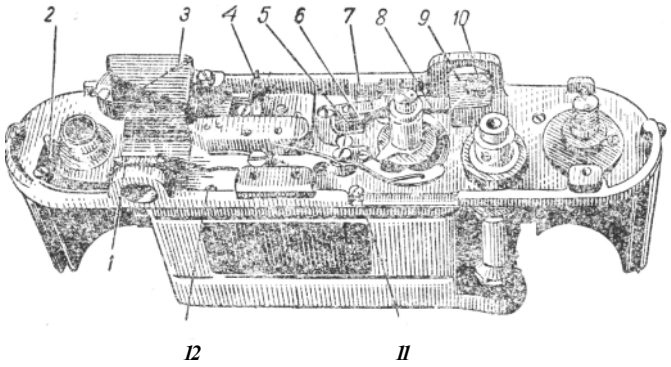


Рис. 265. Монтажная панель аппарата с видоискателем-дальномером.

клина и незначительными поворотами оправы с клином в одну и другую стороны совмещают подвижное и неподвижное изображение предмета по вертикали.

Если вертикальную настройку этим способом не удается отрегулировать, следует снять щиток *6* (рис. 241), установить на место окуляр *6* (рис. 249) и продолжить регулировку при помощи блока склеенных призм *3* (рис. 265). Блок призм укреплен накладкой и двумя винтами. Нужно освободить винты и установить тонкую картонную прокладку под призму. Обычно регулировку удается сделать, освободив на пол-оборота один из винтов крепления призмы и завинтив на столько же другой.

При снятии верхнего щитка нужно проверить, завинчен ли до упора винт *10* (рис. 265).

Горизонтальная настройка регулируется винтом *6*. Винт *6* завинчен в отверстие рычага призмы *8* и под действием пружины 7 его торец прижимается к эксцентрику *5*. Для регулировки отвинчивают винт *5* (рис. 256) и в отверстие для винта вводят тонкую отвертку. Нащупав шлиц винта *6* (рис. 265), незначительно поворачивают его в одну

или другую сторону. При этом наводят аппарат на бесконечно удаленный предмет. Если второе (подвижное) изображение бесконечно удаленного предмета не доходит до изображения прямо наблюдаемого, винт *6* завинчивают, а если переходит — отвинчивают. Горизонтальная настройка регулируется и кулачком дальномера *6* (рис. 256), подробности регулировки изложены на стр. 187.

В видоискателе-дальномере на прямоугольном синем фоне виден оранжевый круг, правильность формы которого можно отрегулировать диафрагмой *4* (рис. 265). Диафрагма крепится одним винтом, отвинтив его на пол-оборота, можно переместить диафрагму.

Винт *10* крепления рычага призмы отвинчивать не рекомендуется.

В аппаратах ФЭД-2 самых последних образцов рычаг *2* (рис. 265) отсутствует. Вместо него к рычагу *8* (рис. 241) прикреплен хвостовик, который передвигает рамку *7* (рис. 265).

Снимая верхний щиток *6* (рис. 241), нужно обратить внимание на расположение пружины под рычагом 8, чтобы при сборке установить ее на месте.

«ЗАРЯ»

Фотоаппарат «Заря» выпущен на базе последней модели аппарата ФЭД-2 несколько упрощенной конструкции, максимально облегчающей обращение с аппаратом и увеличивающей быстроту съемки.

Все узлы и механизмы аппарата «Заря» ничем не отличаются от аналогичных узлов аппарата «ФЭД-2». Их устройство и ремонт подробно излагаются при описании аппарата ФЭД-2.

Фотоаппарат «Заря» выпускается без дальномера, так как большинство съемок любитель производит с расстояний более 3 ж и при диафрагме 5,6—8. При этих условиях съемки отпадает необходимость в точной наводке по дальномеру за счет глубины резкости объектива, и она может быть заменена установкой объектива по шкале расстояний, определяемой на глаз.

Видоискатель аппарата позволяет хорошо видеть фотографируемый объект, почти в натуральную величину.

Отсутствие дальномера позволило несколько изменить конфигурацию верхнего наружного щитка и уменьшить

габариты аппарата. В связи с этим незначительно изменился порядок частичной разборки аппарата, который описывается ниже.

Основные наружные узлы и детали аппарата

Аппарат состоит из корпуса / (рис. 266), штепсельного гнезда *2,* лимба счетчика кадров *3,* заводной головки *4,* указателя типа пленки 5, втулки выключателя механизма

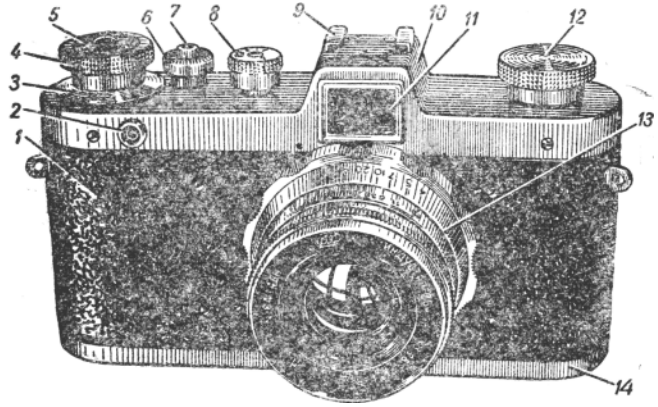


Рис. 266. Фотоаппарат «Заря».

6, кнопки спуска 7, головки выдержек *8,* клеммы *9,* верхнего щитка *10,* объектива видоискателя *11,* головки перемотки *12,* объектива *13* и задней крышки *14.*

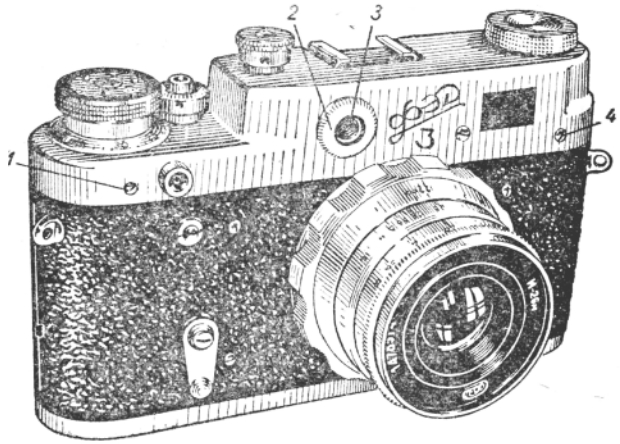
Разборка аппарата

Верхний щиток *10* (рис. 266) снимают так. Отвинчивают три облицовочных винта (два спереди и один сзади); осво: бождают стопорный винт и отвинчивают втулку выключателя *6;* освобождают два стопорных винта и снимают головку выдержек *8:* отвинчивают головку обратной перемотки *12,* держа плоскогубцами вилку поводка; освобождают стопорный винт и отвинчивают заводную головку *4,* снимают пружинную шайбу, лимб счетчика кадров и прокладку; отвинчивают БИНТ, расположенный под лимбом счетчика кадров.

Снимать клемму *9* и окуляр видоискателя не нужно, так как клемма крепится не к корпусу, как в аппарате ФЭД-2, а к самому щитку, а окуляр укреплен неподвижно. Кроме того, неподвижно к щитку прикреплен видоискатель. Винты, которыми привинчена клемма *9,* крепят и видоискатель. Сам видоискатель состоит из рамки, в которую помещена линза *11* видоискателя и окуляра. Линза приклеена шеллачным клеем. Дальнейшая разборка производится так же, как и в аппарате ФЭД-2 (см. стр. 289).

ФЭД-3

Фотоаппарат ФЭД-3 (рис. 267) является усовершенствованной моделью аппарата ФЭД-2. Оснащение фотоаппарата механизмом дополнительных выдержек вызвало



Рис, 267. Фотоаппарат ФЭД-3.

изменение формы верхнего щитка. Кроме того, в аппарате ФЭД-3 улучшена конструкция дальномера и механизма диоптрийной фокусировки, а также установлен амортизатор, смягчающий удар первой шторки.

Все остальные узлы выполнены так же, как в аппарате ФЭД-2. Ниже описаны изменения и дополнения, которые внесены в конструкцию аппарата.

Разборка аппарата

Чтобы снять верхний щиток *4* (рис. 268), нужно поводок / механизма диоптрийной фокусировки повернуть по часовой стрелке до упора и, отвинтив два стопорных винта,

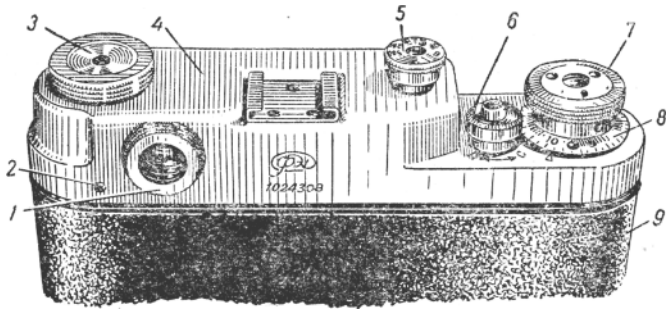


Рис. 268. Верхний щиток и окуляр.

снять его. Обычно под поводком расположена пружинная шайба, которую также снимают. Шайба надета на подвижную втулку диоптрийной фокусировки. В некоторых аппаратах эта шайба надета на втулку с внутренней стороны щитка.

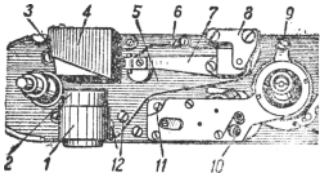


Рис. 269. Монтажное плато аппарата.

Расположение шайбы следует запомнить и установить ее при сборке аппарата наместо. Втулку поворачивают до упора против часовой стрелки, чтобы она не мешала при снятии щитка. Затем вывинчивают два стопорных винта и снимают головку выдержек 5, вывинчивают стопорный винт и заводную головку 7, снимают расположенные под головкой пружинную шайбу, лимб счетчика *8* и втулку, на которой устанавливается лимб. Между лимбом и втулкой могут находиться одна-две шайбы, расположение которых следует запомнить. После этого вывинчивают стопорный винт и поводок *6* механизма выключателя; отвинчивают ободок клина *2* (рис. 267) и оправу с клином <?; отвинчивают облицовочные винты / и *4*\ отвинчивают винт *2* (рис. 268); отвинчивают винт, расположенный под лимбом счетчика

кадров. Затем снимают крышку 9, берут плоскогубцами за поводок обратной перемотки и отвинчивают головку *3.* После этого снимают верхний щиток.

Механизм замедления дополнительных выдержек укреплен винтами 9, *10,* и *11* (рис. 269). Видоискатель-дальномер смонтирован на основании 5, которое прикреплено винтами 5, *6* и *12* к верхней монтажной панели.

Дальнейшая разборка выполняется так же, как и в аппарате ФЭД-2 (см. стр. 289). При полной разборке аппарата не нужно снимать основание / (рис. 270).

Механизм дополнительных выдержек

Устройство механизма, с помощью которого производятся выдержки 1; 1/2; 1/4; 1/8; 1/15 *сек* аналогично устройству механизма аппарата «Зоркий-4» (см. стр. 244). Однако в аппарате ФЭД-3 механизм замедления укреплен не двумя, а тремя винтами. Третий винт *9* (рис. 269) держит лапку, которая сделана для предупреждения неисправности, изложенной в п. 1 на стр. 251.

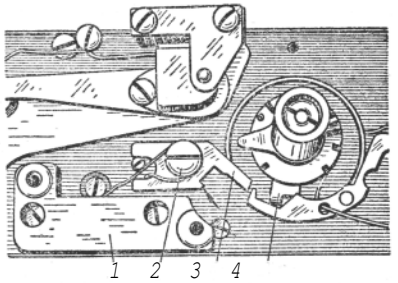


Рис. 270. Основание механизма замедления.

В аппарате ФЭД-3 первых выпусков рычаг-отсекатель *10* (см. рис. 214,а) выполнен так же, как в аппарате «Зоркий-4», но в дальнейшем его конструкция была усовершенствована и улучшена. Новый рычаг-отсекатель с? (рис. 270) находится под действием пружины и поворачивается на оси, которой служит винт *2* с уступом.

Новый рычаг-отсекатель работает аналогично старому. Его плечо задерживает кулачок *4* поводковой муфты и вторую шторку до тех пор, пока не сработает механизм замедления и кулачок-отсекатель *4* (см. рис. 215) не отведет в сторону рычаг-отсекатель *3* (рис. 270). Кулачок-отсекатель попадает на выступающую часть рычага *3* (см. стрелку).

Все неисправности механизма дополнительных выдержек аппарата «Зоркий-4» и их устранение полностью повторяются в аппарате ФЭД-3.

Видоискатель-дальномер и механизм диоптрийной фокусировки

Видоискатель-дальномер аппарата ФЭД-3 принципиально ничем не отличается от видоискателя-дальномера аппарата ФЭД-2. Однако ряд внесенных усовершенствований обеспечивает лучшее качество его работы. Рычаг призмы 7 (рис. 269) поворачивается при помощи двух металлических шариков. Один шарик расположен под рычагом, а второй сверху под накладкой *8*.

Блок склеенных призм *4* приклеен к основанию и укреплен сверху накладкой. Снимать блок призм не рекомендуется. В аппарате ФЭД-3 нет вывинчивающегося окуляра видоискателя. Линза видоискателя укреплена в подвижной втулке / (рис. 269). Внутри втулки находится другая втулка, в которой установлена линза диоптрийной фокусировки. Обе втулки помещены и перемещаются внутри гильзы *2* при помощи скошенного паза на втулке *1* и направляющего винта (см. стрелку).

Неисправности дальномера аппарата ФЭД-3 встречаются реже, чем в аппарате ФЭД-2, а его регулировка производится аналогично дальномеру ФЭД-2 (см. стр. 303), При падении аппарата может выпасть рычаг призмы 7. При этом кулачок *6* (рис. 256) опускается внутрь камеры и нарушается сопряжение объектива с дальномером. Нужно снять верхний щиток, найти шарик (обычно он выпадает) и установить его на место. Для этого отвинчивают правый винт крепления накладки 5, отводят ее несколько в сторону, укладывают шарик и устанавливают накладку на место.

ФОТОАППАРАТЫ «ЗЕНИТ», «ЗЕНИТ-С», «ЗЕНИТ-3», «КРИСТАЛЛ», «ЗЕНИТ-ЗМ»

К данной группе относятся однообъективные зеркальные аппараты, выпущенные на базе аппарата «Зоркий».

Прежде чем приступить к знакомству с аппаратами этой группы, рекомендуется познакомиться с аппаратами ФЭД, «Зоркий».

Аппараты «Зенит», «Зенит-С» и «Зенит-3» объединены в одну группу не только потому, что они являются однообъективными зеркальными, но и потому, что конструкция их основных узлов совершенно одинакова. Например, аппарат «Зенит-С» отличается от аппарата «Зенит» только

наличием синхроконтакта и усовершенствованным механизмом привода зеркала. В аппарате «Зенит-3» сделан рычажный завод механизма и автоспуск.

Однако несмотря на то, что аппараты «Кристалл» и «Зенит-ЗМ» причислены к данной группе аппаратов, они существенно отличаются от аппаратов «Зенит», «Зенит-С» и «Зенит-3» наличием откидывающейся на шарнирах крышки, что вызвало изменение в конструкции корпуса и затвора и методе разборки и сборки аппарата. Эти аппараты отличаются также устройством механизмов привода зеркала и механизмов завода затвора. Только оптические схемы их видоискателей одинаковы.

«ЗЕНИТ»

В аппарате «Зенит» шторный затвор, механизм выдержек и механизм транспортировки пленки устроены так же, как аналогичные узлы аппарата «Зоркий».

Основные наружные узлы и детали аппарата

Аппарат состоит из корпуса / (рис. 271), заводной головки 2, счетчика кадров 5, ободка кнопки спуска 4, кнопки спуска 5, рукоятки выключателя механизма б, верхнего щитка 7, головки механизма возврата пленки 3, монтажной крышки 9, объектива *10,* нижней крышки //.

Частичная и полная разборка и сборка

Фотоаппарат «Зенит» разбирается в основном так же, как и аппарат «Зоркий». Частичная разборка означает снятие верхнего щитка 7 (рис. 271) и извлечение механизма из корпуса *1*.

Внешне аппарат «Зенит» отличается от аппарата «Зоркий» только крышеобразной формой щитка пентапризмы и несколько выступающей передней частью корпуса в месте, где помещено перемещающееся зеркало.

Извлекают механизм из корпуса, отвинтив четыре или два (в зависимости от выпуска) облицовочных винта, которые находятся на передней стороне корпуса камеры, и шесть винтов по бокам верхней монтажной крышки *9* (один из винтов—задний левый—короче остальных). Извле-

кают механизм осторожно, чтобы не повредить прижимной диск (см. стр. 144).

Для снятия верхнего щитка 7 отвинчивают четыре боковых крепежных винта; отвинчивают стопорные винты и

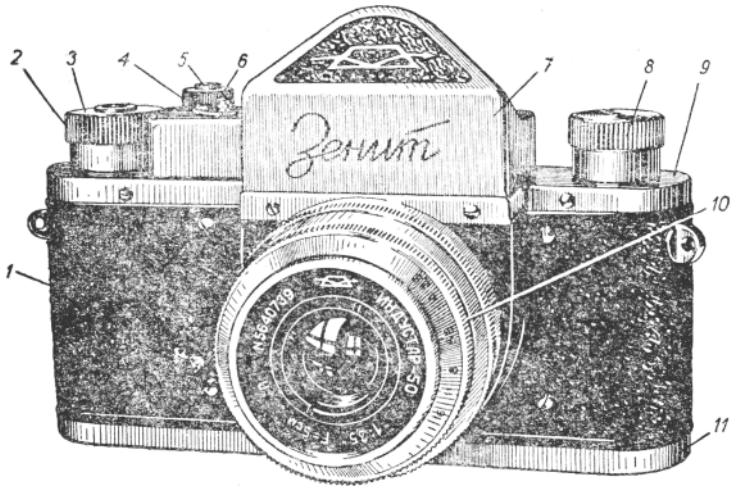


Рис. 271. Фотоаппарат «Зенит».

снимают головку выдержек *2* (рис. 272); отвинчивают ободок *4* (рис. 271) и снимают кнопку 5; отвинчивают винт и снимают рукоятку выключателя *6* (под рукояткой всегда

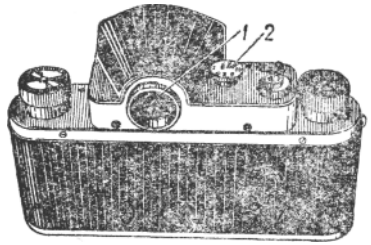


Рис. 272, Наружные детали аппарата.

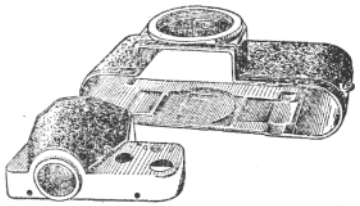


Рис. 273. Корпус и щиток аппарата.

расположены одна-две шайбы, которые нужно снять и сохранить до сборки). После того, как снят щиток 7, устанавливают спусковую кнопку 5 на место так, чтобы ее палец попал в отверстие основания, и завинчивают ободок *4,*

Это делают для того, чтобы при проверке и ремонте затвора можно было производить его спуск. Корпус и щиток изображены на рис. 273.

Полная разборка аппарата сводится к разборке затвора, которая выполняется так же, как в аппарате «Зоркий». Однако в аппарате «Зенит» есть механизм привода зеркала, которого нет в аппарате «Зоркий». До разборки затвора следует разобрать механизм привода зеркала.

Для этого снимают рычаг *1* (рис. 278), палец которого входит (в зависимости от выпуска) в отверстие корпуса затвора или крепится к планке *6* (рис.280), присоединенной к корпусу двумя винтами. Положение планки *6* регулируется с помощью отверстий под винты, диаметр которых значительно больше диаметра самих винтов. Поэтому ДЛЯ облегчения процесса сборки нужно запомнить положение винтов (обычно в этих местах вытерта краска).

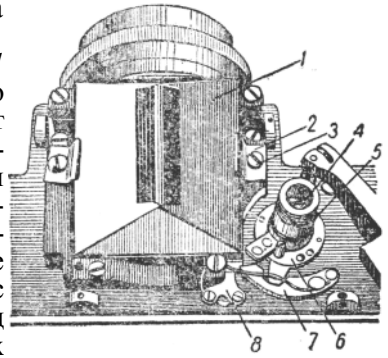


Рис. 274. Механизм выдержек аппарата,

Затем освобождают один конец пружин *2* и *4* (рис. 278) и снимают рычаг 5, палец которого входит в отверстие корпуса затвора или крепится одним винтом (в зависимости от выпуска).

После этого разбирают механизм выдержек. Для этого отвинчивают винт *4* (рис. 274) и снимают рычаг экспозиции 5, отвинчивают винт и снимают диск экспозиции *6.*

При разборке приходится вынимать тормозную защелку 7. Однако ось защелки не вынимается свободно, как в аппарате «Зоркий». Ось имеет углубление, в котором помещен буртик шкива *5* (см. рис. 127). В буртике шкива есть отверстие, при совпадении которого с осью защелки можно извлечь защелку. Затвор медленно заводят, а защелку держат левой рукой. Когда отверстие совпадает с осью, защелка снимается. Чтобы ясно представить себе это устройство и правильно установить защелку при сборке, отвинчивают винт / (рис. 280), которым крепится пружина 7,

винт *3* отвинчивают на пол-оборота и передвигают пружину 7 до совмещения торца оси *9* с широкой частью отверстия в пружине. Немного приподняв конец пружины, освобождают ее из зацепления с осью *9* и несколько отводят в сторону до тех пор, пока появится отверстие оси защелки. Если заглянуть в это отверстие, то можно увидеть, что часть его закрыта буртиком шкива. Затвор медленно заводят и при повороте шкива его отверстие совпадает с отверстием в корпусе затвора. В таком положении можно вставить ось защелки при сборке аппарата.

Чтобы отделить корпус с затвором, нужно отвинтить три винта с плоскими головками. В отличие от аппарата «Зоркий», в котором винты завинчены со стороны корпуса затвора, а отверстия с резьбой находятся в монтажной крышке, в аппарате «Зенит» винты завинчены сверху со стороны монтажной крышки, а отверстия с резьбой сделаны в корпусе затвора. При снятом верхнем щитке 7 (рис. 271) два из трех винтов хорошо видны, а третий винт находится под накладкой *8* (рис. 274), которая укреплена двумя винтами. Поэтому нужно снять накладку, заметив предварительно, как она установлена. На ее отгиб опирается тормозная защелка 7. Так ее нужно установить при сборке.

Дальнейшая разборка затвора и его сборка подробно изложены при описании аппарата «Зоркий».

Счетчик кадров

Аппарат «Зенит» имеет счетчик кадров новой конструкции. Он так же прост по устройству, как счетчик кадров аппарата «Зоркий». Подобные счетчики кадров установлены на многих других моделях аппаратов.

Фактически счетчик состоит из одной детали — лимба *3* (рис. 279), укрепленного винтом *4*. Под лимбом расположена пружинная шайба, выбирающая осевой люфт лимба, чтобы лимб произвольно не передвигался. При очередном заводе механизма лимб счетчика поворачивается на одно деление меньше полного оборота.

Единственная встречающаяся неисправность счетчика — произвольное смещение лимба *3*. Нужно отвинтить винт *4*, снять диск и несколько усилить пружинную шайбу, подогнув ее зубцы.

Если возникает необходимость снять заводную головку, счетчик кадров не снимают, а отвинчивают один винт, который находится на самой головке.

Шторный затвор

Устройство, возможные неисправности и ремонт шторного затвора аппарата «Зенит» в основном такие же, как в аппарате «Зоркий» (см. стр. 157). Однако некоторые неисправности характерны только для аппарата «Зенит».

1. При срабатывании затвора шторка движется медленно и не доходит до исходного положения. Такие неисправности вызываются многими причинами, уже описанными при рассмотрении затвора аппарата «Зоркий». Одной из причин вызывающих эту неисправность в затворе «Зенит», может быть торможение движения шторки верхним защитным угольником, расположенным за осью зеркала. Зеркало *12* (рис. 278) установлено на рамке, поворачивающеися на оси. К рамке приклеена черная кожа, которая, отклеиваясь, отгибает угольник, а он тормозит движение шторки. В этом случае угольник нужно установить на место, а кожу приклеить.

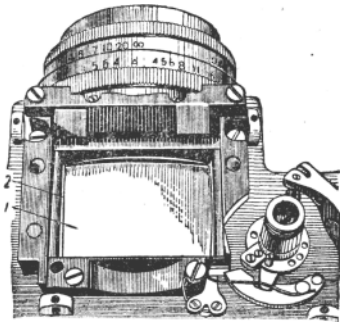


Рис. 275. Коллективная линза видоискателя.

2. При срабатывании затвора обе шторки не доходят до исходного положения. Эта неисправность может произойти из-за того, что одна из шпилек *2* (рис. 275), которыми крепится коллективная линза 7, смещается и преграждает путь шторке. Шпильки находятся в отверстиях основания призмы и приклеены шеллачным клеем. Если шпилька плохо укреплена, она выдвигается в направлении шторок и цепляет за металлическую борку шторки. Чтобы установить шпильку на место, нужно снять верхний щиток *7* (рис. 271) и пентапризму / (рис. 274), которая укреплена угольниками *2* и винтами *3*. Разбирать основание призмы не рекомендуется.

Наводка на резкость и визирование

Зеркальный видоискатель служит для определения границ кадра и для наводки на резкость.

Устройство видоискателя. Принципиальная схема видоискателя изображена на рис. 276. Зеркало расположено в рабочем положении *AB,* т. е. под углом 45° к оптической оси объектива *1,* и отражает изображение объекта наводки на матовую плоскость (нижняя плоскость) коллективной линзы *2*.

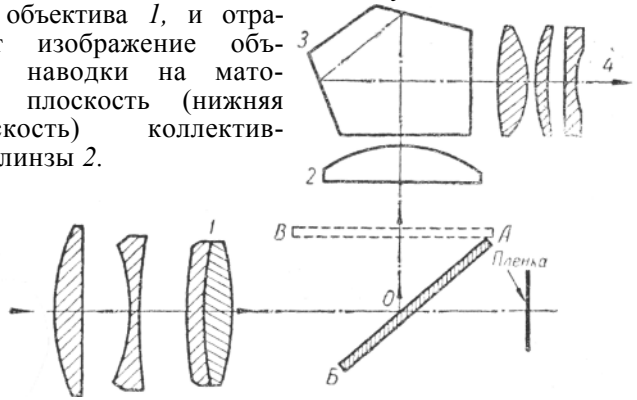


Рис. 276. Схема оптического видоискателя.

Расстояние от точки *0* до пленки равно расстоянию от точки *0* до матовой плоскости линзы *2*. Следовательно, если изображение получается резким на матовой плоскости линзы 2, оно будет резким и на пленке (подробно это изложено при описании юстировки аппарата). Затем изображение предмета отражается гранями крышеобразной пентапризмы *3* и в окуляре *4* мы видим прямое изображение.

В окуляре видоискателя аппарата «Зенит» изображение видят прямым, а не зеркально повернутым. Это достигается с помощью крышеобразной пентапризмы (рис. 277).

Пентапризма представляет собой пятиугольную призму с двумя преломляющими и двумя отражающими гранями, поворачивающую изображение на 90° без оборачивания. Пентапризма с крышей, где верхняя отражающая грань заменена двумя взаимно перпендикулярными гранями, дает уже не два, а три отражения и поворачивает изображение в одной плоскости. В сочетании с отражающим зеркалом она дает четыре отражения, что необходимо для получения прямого изображения, т. е. не перевернутого ни справа налево, ни сверху вниз. На рис. 277 показан ход лучей в пентапризме с крышей.

Окуляр *4* (рис. 276) дает пятикратное увеличение. Видимое в окуляре изображение равно 20 х 28 *мм,* что несколько меньше размеров кадра, получаемого на пленке (24 х 36 *мм).* Это закономерное явление не следует принимать за неисправность аппарата.

Во время срабатывания затвора зеркало устанавливается в положение *AB*.

Механизм привода зеркала является одним из самых сложных и уязвимых мест аппарата. Он состоит из зеркала—*12* (рис. 278), плоско-выпуклой линзы (коллективная)

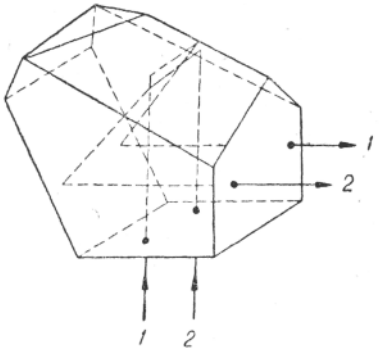


Рис. 277. Крышеобразная пентапризма.

(на рис. 278, ее не видно), пентапризмы 8, окуляра 1 (рис. 272), укрепленного на щитке. Кроме указанных основ-

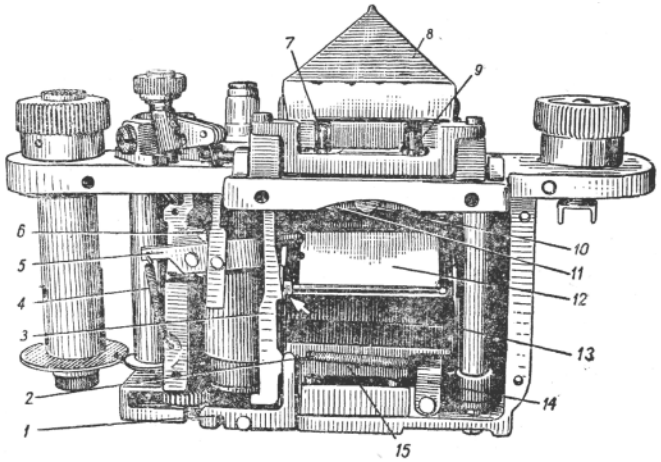


Рис. 278. Зеркальный видоискатель и детали механизма привода зеркала.

ных деталей, в систему механизма входят рычаги /, 3, 5, 5, (рис. 278) пружины *2* и *4,* планка *11,* рычаг *13,* рычаг *1* (рис. 279), кронштейн *2* и винт 5.

Работа механизма привода зеркала. При заводе механизма шторного затвора вращается ведущий барабан с муфтой, на которой установлена спусковая кнопка *4* (рис. 271). За время завода муфта 5 (ркс. 279) делает один полный оборот (на рис. 279 видно кнопку спуска, установленную на муфте). На муфте находится винт *6,* который при ее движении скользит по эллипсообразной поверхности рычага /, подымая вверх плечо рычага. Рычаг / поворачивается на оси кронштейна *2* и опускает рычаг *6* (рис. 278), который приводит в движение связанный с ним рычаг 5. Рычаг 5, нажимая на рамку зеркала, доводит ее до выступа

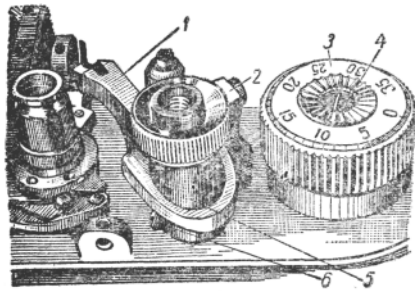


Рис. 279. Верхние детали механизма привода зеркала.

(см. стрелку), сделанного на рычаге фиксации 3. Зеркало устанавливается в рабочее положение (см. рис. 278). В следующий момент винт *6* (рис. 279) освобождает плечо рычага / и все рычаги под действием пружины *4* (рис. 278) возвращаются в исходное положение, а рамка с зеркалом остается в рабочем положении.

Во время срабатывания затвора зеркало убирается. Оно должно упасть на какую-то долю секунды раньше, чем сработает затвор, т. е. до начала движения первой шторки. Как это достигается? При нажатии на кнопку спуска затвора отжимается плоская пружина 7 (рис. 280), которая нажимает на плечо рычага *8* и поворачивает его. Второе плечо рычага *8* отводит в сторону рычаг *10* и освобождает рамку с зеркалом. На оси рамки зеркала установлена спиральная пружина, под действием которой зеркало возвращается в исходное положение. В следующее мгновение разобщаются пальцы ведущего барабана и спусковой шестерни и срабатывает

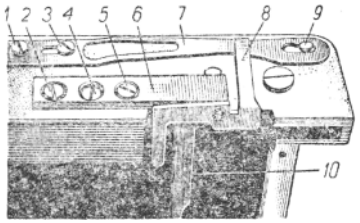


Рис. 280. Нижняя сторона корпуса затвора.

затвор. Ниже описан механизм блокировки и амортизации аппарата. Когда нажимают на кнопку спуска и зеркало падает, оно попадает на широкую часть рычага *13* (рис. 278). Рычаг поворачивается на шарнире *14,* к которому присоединен рычаг *15.* Вместе с рычагом *13* поворачивается и рычаг *15.* Конец рычага *15* находится в отверстии буртика шкива шторок. Следовательно, пока зеркало не упадет и не отведет в сторону рычаг *13* затвор остается заблокирован и сработать не может. Во время завода затвора и установки зеркала в исходное положение рычаг *13* под действием пружины *2* возвращается в исходное положение. Кроме того, рычаг *13* выполняет роль амортизатора, смягчая удар падающего зеркала и предохраняя аппарат от сотрясения.

Неисправности механизма привода зеркала. 1. При заводе затвора зеркало не опускается. Это вызывается произвольным отвинчиванием и выпадением установленного на муфте винта *6* (рис. 279). Выпавший винт всегда находится под щитком *7* (рис. 271), поэтому его нужно осторожно снять, чтобы винт не потерялся, а затем установить винт на место.

2. Во время работы затвора зеркало не возвращается в исходное положение. Это вызывается деформацией одного из рычагов механизма привода зеркала.

При нажатии на спусковую кнопку поворачивается рычаг *8* (рис. 280), который поворачивает рычаг фиксации *10.* При деформации одного из этих рычагов рычаг фиксации *10* недостаточно поворачивается, и зеркало остается неподвижным.

Для устранения этой неисправности нужно вынуть механизм из корпуса / (рис. 271) и проверить работу рычагов *8* и *10* (рис. 280).

3. Во время завода затвора зеркало не фиксируется во взведенном положении. Эта неисправность может произойти в результате деформации рычагов *8* и *10* (рис. 280). Ремонт производится аналогично описанному выше.

Иногда рычаг *3* (рис. 278) не фиксирует рамку зеркала из-за плохой работы пружины *2.* В таком случае следует проверить состояние пружины *2.*

4. После спуска затвора зеркало остается в рабочем положении. Эта неисправность вызывается также деформацией одного из

рычагов *8* или *10* (рис. 280). Рычаг *8* недостаточно поворачивается и не освобождает рамку зеркала. Необходимо произвести регулировку рычагов. При ремонте системы рычагов нужно смазывать оси всех рычагов, кронштейна и рамки зеркала.

Объектив

На камере «Зенит» устанавливался просветленный объектив «Индустар-22» (рис. 281). Оптическая схема его показана на рис. 149.

Технико-фотографические данные объективов «Индустар-22» аппарата «Зоркий» и аппарата «Зенит» совершенно одинаковые, кроме диапазона шкалы расстояний. Объектив «Индустар-22» для аппарата «•Зенит» рассчитан на работу от 0,65 *м* до со.

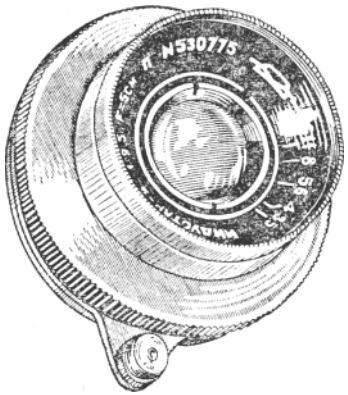


Рис. 281. Объектив «Индустар-22».

Существенно различаются только оправы объективов. Подвижное зеркало, расположенное в передней части аппарата «Зенит», вызвало увеличение ширины корпуса, вследствие чего рабочее расстояние камеры (расстояние от верхней плоскости кольца, куда ввинчивается объектив, до опорного диска) значительно больше, чем рабочее расстояние аппарата «Зоркий».

Увеличение рабочего расстояния камеры вызвало увеличение рабочего расстояния объектива. Поэтому объектив аппарата «Зенит» не имеет тубуса и длина объектива значительно меньше.

Рабочее расстояние объектива равно 45,2 ±0,02 *мм.* Неисправности объектива встречаются относительно редко. Его юстировка производится при помощи юстировочных колец, помещенных внутри объектива. Для извлечения блока линз следует разобрать объектив. Разборка его несложна и производится так. В торцевой части имеется гайка с четырьмя отверстиями, в двух из которых нарезана резьба и установлены стопорные винты М 1,7 Х 0,35, фиксирующие гайку. Эти винты отвинчивают, а в два других отверстия вставляют ключ и отвинчивают гайку. Затем вынимают блок объектива с диафрагмой.

Юстировка фотоаппарата

Юстировка аппарата делится на юстировку камеры с объективом и юстировку зеркального видоискателя.

Юстировка камеры с объективом в зеркальных аппаратах, которые не имеют задней съемной стенки («Зенит», «Зенит-С», «Зенит-3»), выполняется при помощи тех же приспособлений, что и юстировка аппарата с базисным дальномером (ФЭД, «Зоркий»), и подробно описана на стр. 182. Однако, так как рабочее расстояние камеры «Зенит», значительно увеличено, нужно удлинить стержень *3* (рис. 155)индикатора. Для этого отвинчивают наконечник *4* и устанавливают между стержнем и наконечником удлинительную трубку длиной 16—17 *мм.*

Рабочее расстояние камеры устанавливается в соответствии с рабочим расстоянием объектива (45,2 + 0,02 *мм).* Так же, как в аппаратах «Зоркий», рабочее расстояние камеры «Зенит» устанавливается на 0,03—0,05 *мм* больше, чем рабочее расстояние объектива, так как пленка в фильмовом канале имеет свойство выпячиваться на эту величину в сторону объектива.

Практически это делают так. Допустим, при измерении оказалось, что рабочее расстояние объектива 45,22 *мм,* а рабочее расстояние камеры 45,12 *мм* вместо необходимого 45,27 *мм,* т. е. на 0,15 *мм* меньше. Следовательно, фланец камеры (кольцо, куда ввинчивается объектив) нужно поднять на 0,15 *мм* с помощью бумажных котировочных прокладок, устанавливаемых под фланцем.

Небольшие отклонения в величине рабочего расстояния объектива не устраняются, т. е. сам объектив не доводится до нормы. В этом случае, как указывалось выше производится юстировка рабочего расстояния камеры в соответствии с величиной рабочего расстояния. Так как значительно легче подложить бумажную прокладку под фланец на камере, чем разбирать объектив.

Юстировку объектива производят только в том случае, если есть комплект сменных объективов и необходимо сделать их рабочие расстояния одинаковыми.

Завершив юстировку камеры с объективом, приступают к юстировке зеркального видоискателя-дальномера. На

оптической схеме видоискателя (рис. 276) показано, что расстояние от точки *0* до пленки равно расстоянию от точки *О* до нижней матовой плоскости коллективной линзы *2*. Это положение достигается с помощью юстировки видоискателя. Практически юстировка осуществляется правильной установкой коллективной линзы и зеркала. Коллективная линза юстируется при помощи прокладок, устанавливаемых под пей. Но для этого нужно извлечь шпильки *2* (рис. 275), что является довольно сложной работой, поэтому небольшие расхождения в юстировке видоиекателя устраняют зеркалом.

Объектив устанавливают в положение ос. затем наводят аппарат на бесконечно удаленный предмет и смотрят в окуляр видоискателя. Если нет резкого изображения бесконечно удаленного предмета, снимают верхний щиток (см. стр. 311) и производят юстировку зеркала. На рис. .278 видны винты 7 и Я которыми регулируют положение зеркала.

При заводе затвора зеркало фиксируется рычагом *3* и устанавливается в рабочее положение. Рычаг *3* может опускаться и подниматься, регулируя этим установку зеркала. Рычаг *3* надет на ось планки //, которая укреплена осью-винтом *10*. Поворот планки осуществляется винтами 7 и *9*. Чтобы опустить зеркало, винт*9* отвинчивают на 0,5—1 оборот и настолько же завинчивают винт 7. Чтобы поднять зеркало, отвинчивают винт 7 и завинчивают винт *9*. Винты поворачивают незначительно. Пептапризму *8* при этом не снимают. Повернув винты, надевают верхний щиток с окуляром и снова проверяют резкость изображения при наводке на бесконечно удаленный предмет. Это делают до тех пор, пока не добиваются хорошей резкости. После окончания работ винты 7 и *8* заливают шеллачным клеем.

Нарушение юстировки камеры с объективом происходит очень редко, что значительно облегчает юстировку аппарата. Поэтому при отсутствии резкости на негативах следует проверить и отъюстировать видоискатель.

«ЗЕНИТ-С»

Фотоаппарат «Зенит-С» (рис. 282) является усовершенствованной моделью аппарата «Зенит».

«Зенит-С» оснащен синхроконтактом и синхрорегулятором, устройство и принцип работы которых одинаковы с синхроконтактом камеры «Зоркий-С» (см. стр. 199).

В аппарате «Зенит-С» изменен и конструктивно улучшен механизм привода зеркала. В камере «Зенит» механизм привода зеркала состоит из системы рычагов, которые значительно затрудняют завод механизма затвора. В камере «Зенит-С» завод механизма затвора значительно облегчен. Его конструкция подробно изложена ниже.

Устройство головки выдержек и механизма выключения сцепления ведущего барабана при возврате пленки в камере «Зенит-С» такие же, как в камере «Зоркий-С».

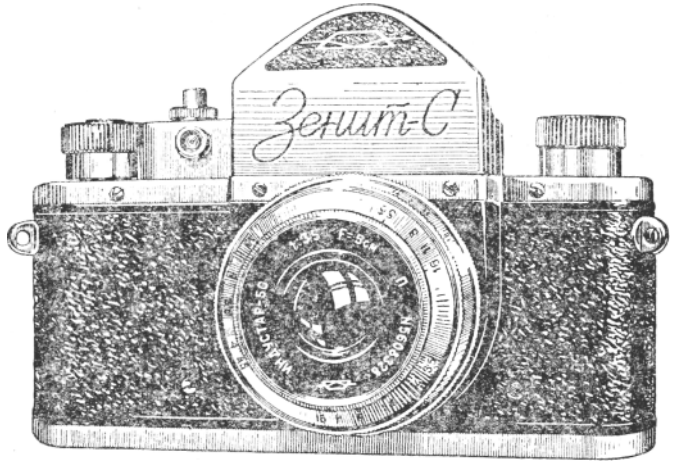


Рис. 282. Фотоаппарат «Зенит-С».

Остальные узлы и детали такие, как в камере «Зенит». Поэтому разборка и сборка аппарата производится в том же порядке, что и аппарата «Зенит».

В аппарате «Зенит-С» установлен объектив «Индустар-50», подробное описание которого дано на стр. 214. Следует только учесть, что объектив «Индустар-50» для аппаратов «Зенит-С», «Зенит-3», «Кристалл» и «Зенит-ЗМ» имеет большее рабочее расстояние, чем этот же объектив в аппаратах с базисным дальномером и его оправа должна быть короче, поэтому в нем отсутствуют кольца *1* и *5* (см. рис. 179).

Разборка и сборка аппарата

В связи с изменением конструкции механизмов привода зеркала и выключателя обратной перемотки пленки, а также установкой синхроконтакта, следует остановиться на

некоторых особенностях разборки и сборки аппарата «Зенит-С».

Чтобы снять верхний щиток 7 (рис. 271), нужно, кроме деталей, указанных при описании разборки «Зенит», снять поводок синхрорегулятора, который укреплен стопорным винтом.

Перед разборкой его устанавливают в нулевое положение.

Выше указывалось, что устройство и ремонт механизма выключателя аналогичен механизму аппарата «Зоркий-С» и подробно изложен на стр. 203 Однако следует учесть, что некоторые ремонтные операции, например ремонт соединительных втулок, расположенных внутри ведущего барабана (см. п. 3 на стр. 205), в аппарате «Зенит-С» выполняется иначе.

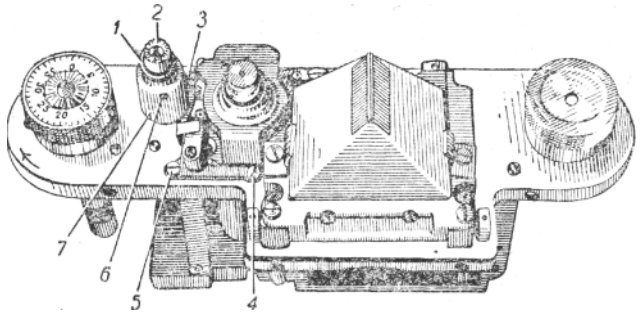
Механизм выключателя разбирать трудно, особенно в домашних условиях, поэтому в данном случае лучше выполнить работу большую по объему, но не требующую специальных знаний.

Для ремонта втулок аппарата «Зенит-С» разбирать аппарат не рекомендуется. Вообще следует избегать полной разборки аппаратов «Зенит-С» и «Зенит-3». При полной разборке этих аппаратов необходима разборка механизма привода зеркала, которая очень сложна.

Поэтому для ремонта соединительных втулок механизма выключателя аппараты «Зенит-С» и «Зенит-3» разбирают так. Снимают верхний щиток и корпус аппарата (см. стр. 311), затем отвинчивают винт *6* (рис. 283) и снимают следующие верхние детали механизма спуска и выключателя: спусковую кнопку *2* и пружину, расположенную под ней, муфту выключателя / и пружину, расположенную под муфтой, стержень и цилиндрическую втулку, помещенную внутри основания /. Затем отвинчивают стопорный винт / (рис. 284), которым укреплена шестерня *3* на втулке; отвинчивают винт *4,* завинченный в отверстие нижней втулки и соединяющий ее с ведущим барабаном 5; отвинчивают винт *2,* соединяющий ведущий барабан *5* и верхнюю втулку, на которую навинчена шестерня *3,* Специальным ключом (см. рис. 25) отвинчивают верхнюю втулку, шлицы которой видны внутри основания 7 (рис. 283).

После окончания ремонта втулки сборку производят в обратной последовательности,

Механизм привода зеркала разбирают так. Отвинчивают два винта и снимают щиток, который закрывает рычаги, изображенные на рис. 285; отвинчивают винты *2* и *5* (рис. 280) и снимают планку с рычагом 8 освобождают пружину *2* (рис. 285), вынув ее крючок из ушка рычага *4;* отвин-



Рнс. 283. Верхняя монтажная панель.

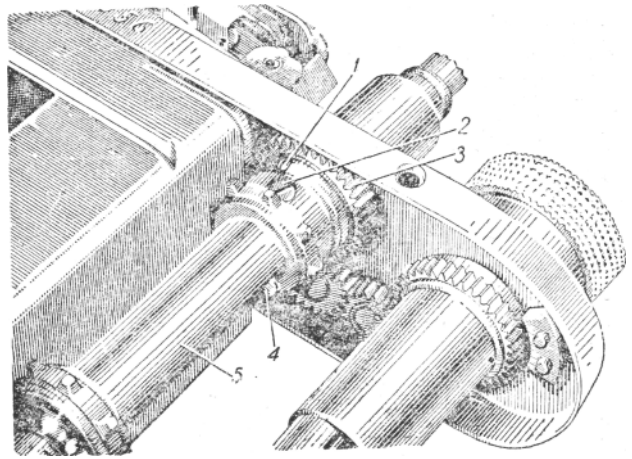


Рис. 284. Детали механизма выключателя.

чивают винт *4* (рис. 280) и снимают планку с рычагом *1* (рис. 285). Рычаг 1 (рис. 286) снимать не нужно, так как это нарушит юстировку аппарата.

На рис. 286 механизм изображен без рычагов. Дальнейшей разборки механизма следует избегать. Шестерни 5 и *10* (рис. 287,а) вращаются с помощью шестерен *12* и 13

шторного затвора и их установку нарушать не рекомендуется, потому что установить их правильно довольно сложно (см. ниже). Не рекомендуется отвинчивать винты *1* и *3* (рис. 280), которыми укреплена пружина 7, так как этими

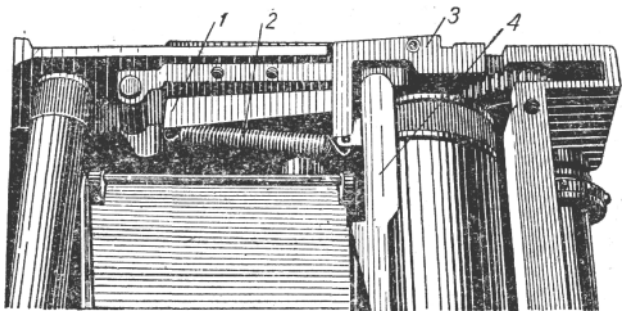


Рис. 285. Рычаги механизма привода зеркала.

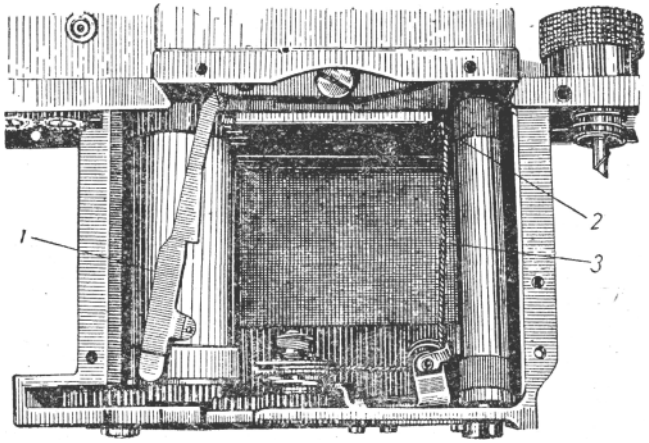


Рис. 286. Шнур механизма привода зеркала.

же винтами у креплена планка *3* (рис. 287,а), которая держит кронштейн с роликом *1* и разобщителем *4*. Правильно установить эти детали также тяжело.

Чтобы отделить корпус затвора от верхней монтажной панели, отвинчивают винты *3,4* и 5 (рис. 283) и снимают механизм синхроконтакта. Последующая разборка осуществляется так же, как в аппарате «Зенит», Шнур механизма

привода зеркала снимать не нужно, так как он не мешает разборке.

Если при разборке шторного затвора снимался барабан шторок со шкивами, при сборке следует правильно установить шестерни механизма. Сначала устанавливают шестерню шкива *12* (рис. 287,а,) и ограничительную шестерню *13* (см. стр. 161, 162), затем соединяют шестерню *10* с шестерней шкива *12*.

Для облегчения установки шестерен *10* и *8* на рычаге 7, прикрепленном к шестерне 8, сделано специальное уг-

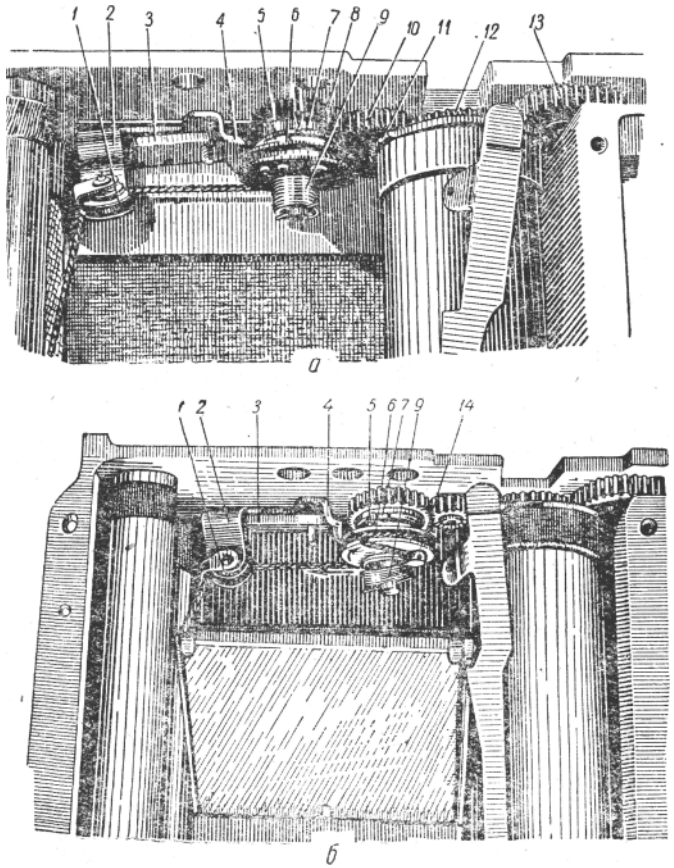


Рис. 287. Детали механизма привода **зеркала:**
а — **до** завода затвора; *б* — во время завода затвора.

лубление —отметка (см. стрелку на рис. 287,а). Совмещают шестерни *10* и *12* при незаведенном затворе, установив шестерню *8* так, чтобы отметка находилась примерно посередине .шестерни, как это изображено на рис. 287,а.

Механизм привода зеркала

Механизм предназначен для установки зеркала в рабочее положение и возвращения его в исходное положение. Для наводки по видоискателю-дальномеру зеркало устанавливается в рабочее положение во время очередного завода шторного затвора. В момент, предшествующий срабатыванию затвора, зеркало возвращается в исходное положение. Все эти процессы происходят в той же последовательности, что и в камере «Зенит».

Механизм привода зеркала камеры «Зенит-С» состоит из рычага блокировки 1 (рис. 285), спиральной пружины 2, планки с рычагом 5, установочного рычага *4,* кронштейна *2* (рис. 287,а) с роликом 1, шнура *3* (рис. 285), рычага-разобщителя *4* (рис. 287,а), диска *6,* пружины 9, шестерни *8* и *10*.

Принцип работы механизма. При заводе механизма шторного затвора шестерня шкива шторок *12* с помощью шестерни *10* вращает шестерню *8.* На оси шестерни *8* установлен диск с углублением, на который наматывается шнур. Диск свободно вращается на оси. Он находится под действием спиральной пружины 9, один конец которой прикреплен к диску, а второй зацеплен в шлице оси. При разборке и ремонте механизма привода зеркала нужно оберегать эту пружину от раскручивания и деформации. Заводить ее можно не более, чем на один-два оборота.

К диску *6* двумя заклепками прикреплена пружинная ламель *5*. На рис. 287,а видна верхняя сторона ламели, а на рис. 287,6 видна нижняя сторона ламели и палец, укрепленный на ней. К шестерне *8* прикреплен рычаг 7. На рис. 287,а показана верхняя часть рычага и его положение до завода затвора, а на рис. 287,6 показана нижняя сторона рычага.

При заводе затвора вращается шестерня *8* и вместе с ней рычаг 7, который захватывает палец ламели *5* (см, рис. 287,6) и начинает вращать его. К диску винтом *14* присоединен конец шнура, второй конец которого прикреплен к ушку *2* (рис. 286) рамки зеркала. Когда диск начинает

вращаться, шнур наматывается на него и рамка с зеркалом опускается. В это время полукруглый конец ламели *5* (рис. 287,6) достигает рычага-разобщителя *4,* который отводит ламель в сторону, рассоединяя палец ламели и рычаг 7, и позволяет тем самым зеркалу вернуться в исходное положение. Но так как рамка зеркала находится ниже выступа рычага *4* (см. на рис. 285), оно остается в рабочем положении.

Когда зеркало устанавливается в рабочем положении и рычаг 7 (рис. 287) освобождает диск, который свободно поворачивается на оси, шнур может свободно повиснуть и упасть с ролика / и диска *6.* Чтобы это не случилось, установлена пружина 9, которая поворачивает диск и выбирает свободную часть шнура. Пружина, поворачивающая рамку зеркала, значительно сильнее пружины 9.

На ламели *5* установлен скошенный палец. Когда заводят затвор, рычаг 7 цепляет за прямой угол пальцами и поворачивает ламель с диском. Когда же затвор срабатывает, рычаг 7 проходит над скошенной стороной пальца и устанавливается позади него, чтобы при следующем заводе затвора снова зацепить и повернуть ламель и диск.

Если шнур хоть сколько-нибудь короче, чем нужно, рычаг 7 не сможет установиться позади пальца ламели, так как он поворачивается всегда на один угол (примерно на 270°). А если шнур будет длиннее, то зеркало при заводе не достигнет выступа на рычаге *4* (рис. 285) и не установится в рабочее положение. Это необходимо знать при ремонте и регулировке механизма. Работу диска *6* (рис. 287) и пружины 9 можно увидеть, если пальцем осторожно наклонить зеркало.

Порядок регулировки разобщителя и шнура излагается ниже при описании встречающихся неисправностей механизма и их устранении.

В заключение следует остановиться на блокировочном устройстве. Обратите внимание на буртик шкива *11* (рис. 287,а), на котором имеется уступ и углубление. Когда затвор находится в заведенном состоянии, зацеп шкива *11* располагается позади рычага / (рис. 285), а второе плечо рычага 1 — слева между гильзами шторок (его на рисунке не видно). Когда производят спуск затвора, пружина 7 (рис. 280) поворачивает рычаг 8, который в свою очередь отводит в сторону рычаг *4* (рис. 285) и.освобождает рамку зеркала. Зеркало, падая, достигает выступа плеча рычага

/ и поворачивает его. При этом второе плечо рычага выходит из углубления на буртике шкива, позволяя повернуться шкиву шторок. Поэтому, пока зеркало не упадет, затвор сработать не может. Рычаг *1* находится под действием пружины *2* и при заводе затвора возвращается в исходное положение. Кроме того, плечо рычага *1* амортизирует силу удара падающего зеркала.

Неисправности механизма. 1. Во время завода затвора зеркало опускается, но не устанавливается в рабочем положении и не возвращается в исходное положение. Срабатывание затвора не происходит. Это означает, что рычаг *4* (ркс, 287,6) не разобщает ламель 5 и рычаг 7.

Для устранения неисправности необходимо вынуть из наружного корпуса шторный затвор, снять верхние рычаги механизма привода зеркала, пронаблюдать за работой деталей *4,* 5, 7 (рис. 287) и, осторожно подгибая рычаг 4, отрегулировать разобщение деталей 5 и 7. Нужно также проверить, как завинчены винты / и *3* (рис. 280), если они плохо завинчены, кронштейн *2* (рис. 287,6) может сместиться.

2. При заводе затвора зеркало опускается, но не фиксируется выступом рычага *а.4* (рис. 285) и возвращается в исходное, положение. Эта неисправность вызывается той же причиной, что и предыдущая. Ремонт выполняется аналогично описанному выше.

Прежде чем приступить к разборке аппарата, следует проверить подвижность рычага *4.* Для этого нужно вывинтить объектив и, нажимая на кнопку спуска затвора, проследить поворачивается ли в это время рычаг *4.* Рычаг может не поворачиваться по следующим причинам: освободилась пружина 2, рычаг *4* сместился с планки, на которую он опирался, деформировался или плохо поворачивается рычаг *3.* Следует проверить работу указанных деталей.

3. При заводе шторного затвора зеркало остается на месте. Это случается, когда при заводе затвора рычаг 7 (рис. 287,6) не захватывает палец ламели *5.* Следует проверить положение этих деталей в исходном положении, т. е. находится ли рычаг 7 позади пальца ламели. Положение этих деталей может

нарушится в результате их деформации или неправильной установки шестерен 5 и *10* (рис. 287,а). Правила установки шестерен были изложены выше при описании разборки аппарата.

4. Зеркало падает с опозданием. В этом случае при коротких выдержках затвора часть кадра может остаться не освещенной.

Следует знать, что при спуске затвора зеркало должно упасть на одно мгновение раньше, чем разъединятся пальцы / и *2* (рис. 123), установленные на ведущем барабане и спусковой шестерне. Пальцы должны разъединиться примерно в тот момент, когда зеркало вернется в исходное положение и откроет блокировку. Опытный мастер определяет эту неисправность по слуху. Фотолюбитель может догадаться о ней, только получив неполностью освещенные кадры. Но зеркало не должно падать преждевременно, так как объект съемки перестанет быть виден задолго до срабатывания затвора.

Момент освобождения зеркала зависит от положения выступа рычага *4* (рис. 285). Рамка зеркала опирается на выступ рычага *4* и от ее положения на выступе зависит момент освобождения зеркала.

Регулируют момент освобождения зеркала так. Если зеркало -падает позже, следует немного подогнуть вниз рычаг 5, и он при спуске затвора скорее отведет в сторону рычаг *4,* Если же спуск происходит раньше, нужно в отверстие для объектива вставить отвертку, захватить за рычаг *4* и осторожно подать его в направлении зеркала.

5. Произошел обрыв шнура. С течением
времени шнур *3* (рис. 286) начинает ворситься и перетирается роликом *1* (рис. 287). Оборванный шнур нужно заменить новым. Связывать и укорачивать шнур нельзя. Эта работа требует определенной подготовки и наличия специального шнура определенной толщины, который не должен растягиваться. Такую работу лучше выполнить в специализированной мастерской.

Для этой цели можно применить хирургический шелковый или капроновый канатик (плетеный). Капроновая рыболовная жилка не годится. Можно также использовать капроновый канатик (плетеный) от морских рыболовных снастей. Если он толстый, его можно расплести.

Замену шнура производят так. Отвинчивают на 1,5—2 оборота винт *14* (рис. 287,6) и снимают остатки старого

шнура. При этом нужно стараться, чтобы не размоталась пружина *9*. Если же это случилось, нужно укрепить конец шнура, а потом произвести натяжение пружины. Конец шпура изгибают кольцом и подкладывают под головки винта *14* и осторожно завинчивают вккт. После этого диск *6* поворачивают на 1—2 оборота по часовой стрелке, пригибая при этом осторожно ламель «5, так как она цепляет за рычаг 7. Затем шкур ведут несколько влево по плоскости диска (см. стрелку на рис. 287,6) до обнаружения шлица и поворачивают шнур вправо по углублению в диске (при этом диск нужно держать пальцем левой руки). Обернув диск, шнур ведут в направлении ролика ./.

Чтобы убедиться в правильном выполнении проделанной работы, нужно отпустить шнур и посмотреть, наматывается ли он на диск или нет. При этом диск должен под действием пружины *9* поворачиваться против часовой стрелки. Если это не произойдет, значит неправильно заведена пружина *9* и работу следует повторить.

После этого шнур продевают под рслик /, смазав его конец клеем и подкрепив к ролику. Затем второй конец шнура (до этого времени длина шнура ке имела значения) продевают в ушко *2* (рис. 286) и регулируют его длину, которая устанавливается сначала приблизительно. Завязывая узел (нетуго) и не отрезая шнур, проверяют, как' работает механизм. При этом главное внимание обращают на то, как действуют детали 5 и 7 (рис. 287,6). Установив правильную длину шнура, затягивают сильно узел и смазывают его шеллачным клеем. Остаток шнура отрезают. Клеем смазывают так же второй конец шнура под головкой винта *14*.

Оси ролика и диска смазывают часовым маслом.

«ЗЕНИТ-3»

Фотоаппарат «Зенит-3» (рис. 288) является усовершенствованным вариантом аппаратов «Зенит» и «Зенит-С».

Аппарат «Зенит-3» оснащен автоспуском и рычажным механизмом взвода. Расположение и устройство автоспуска выполнено так же, как во всех моделях аппарата «Зоркий» (подробно см. на стр. 208). Рычажный механизм взвода имеет оригинальную конструкцию, которая подробно описывается ниже. Кроме того, в результате указанных усовершенствований изменилась форма верхнего щитка и порядок разборки аппарата.

Все остальные узлы и механизмы повторяют аналогичные узлы аппаратов «Зенит» и «Зенит-С».

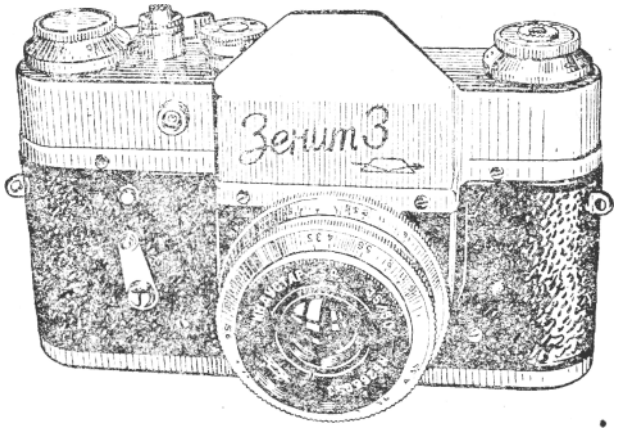


Рис. 288. Фотоаппарат «Зенит-3».

Аппарат «Зенит-3» оснащен объективом «Индустар-50» или «Гелиос-44». Объектив «Индустар-50» такой же, как на всех остальных моделях описываемой группы аппаратов.

Разборка и сборка аппарата

Частичная разборка (снятие верхнего щитка и извлечение механизма из корпуса) выполняется так. Прежде всего заводят затвор и отвинчивают винт *6* (рис. 289), на шляпке которого нет шлица и для его отвинчивания никакого инструмента применять нельзя. На шляпку винта накладывают кусок резины и большим пальцем отвинчивают его. Затем снимают лимб счетчика кадров 7 и пружинную шайбу, расположенную под ним. После этого отвинчивают гайку *2* (рис. 290), в которой имеется два отверстия для инструмента, и извлекают фрикцион приемной катушки с осью (см. рис. 293); отвинчивают гайку *3* (рис. 290) и снимают пружинную шайбу и заводной рычаг /; отвинчивают два стопорных винта и снимают головку установки выдержек 5 (рис. 289), устанавливают поводок *4* в нулевое поло-

жение, отвинчивают стопорный винт и снимают его; отвинчивают головку / механизма обратной перемотки пленки, держа при этом плоскогубцами поводок перемотки, распо-

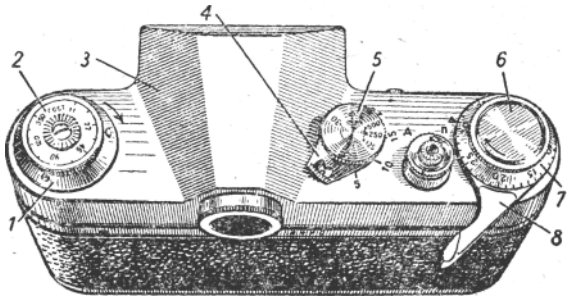


Рис. 289. Верхний щиток и наружные детали. в

ложенный внутри камеры. Памятную шкалу *2* снимать не нужно. Затем отвинчивают шесть винтов, которыми крепится, щиток: два коротких винта с плоскими головками находятся под заводным рычагом, два длинных винта черного цвета —под головкой обратной перемотки и два винта

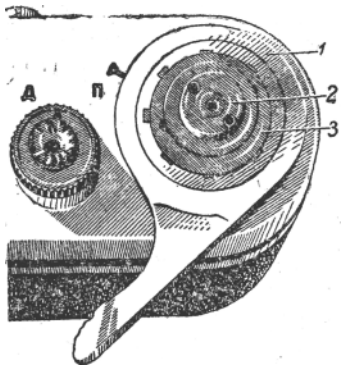


Рис. 290. Детали заводного механизма.

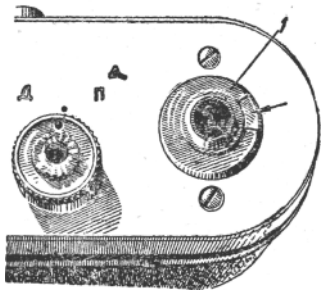


Рис. 291. Заводная муфта.

с круглыми головками расположены в передней части щитка (переставлять винты нельзя). Заводную муфту / (рис. 291) снимать не нужно.

Чтобы вынуть механизм из корпуса, отвинчивают винт и снимают заводной рычаг автоспуска с переходником.

Затем отвинчивают два винта на лицевой стороне корпуса и шесть винтов по бокам монтажной крышки.

Дальнейшая разборка производится так же, как в аппарате «Зенит-С».

Заводной механизм, тормозное устройство и счетчик кадров

Завод шторного затвора, транспортировка пленки и отсчет заснятых кадров осуществляется заводным механизмом, который приводится в действие поворотом рычага *8* (рис. 289): Работа всех этих узлов взаимосвязана.

Устройство и принцип работы. Заводной рычаг / (рис. 290) устанавливается над заводной муфтой / (рис. 291) и крепится гайкой *3* (рис. 290), которая навинчивается на заводную ось.

Муфта / (рис. 291) ничем не укреплена и легко снимается, она насажена на заводную ось, на которой для этого сделаны два шлица. Муфту нужно устанавливать, как показано на рис. 291.

Ориентиром для ее правильной установки служит вырез на муфте (см. стрелку на рисунке).

На рис. 294 хорошо видна муфта *3* и ось, на которой она установлена.

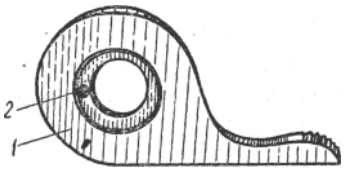


Рис. 292. Рычаг заводного механизма.

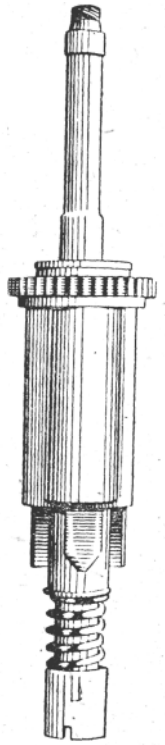


Рис. 293. Фрикцион приемной катушки с осью.

На нижней стороне рычага / (рис. 292) установлен штифт *2.* Этот штифт при установке рычага находится в отверстии муфты. Вырез муфты значительно больше, чем штифт на заводном рычаге. Это сделано для того, чтобы рычаг имел

холостой ход и убирался, т. е. прижимался к спусковой кнопке, когда аппаратом не пользуются.

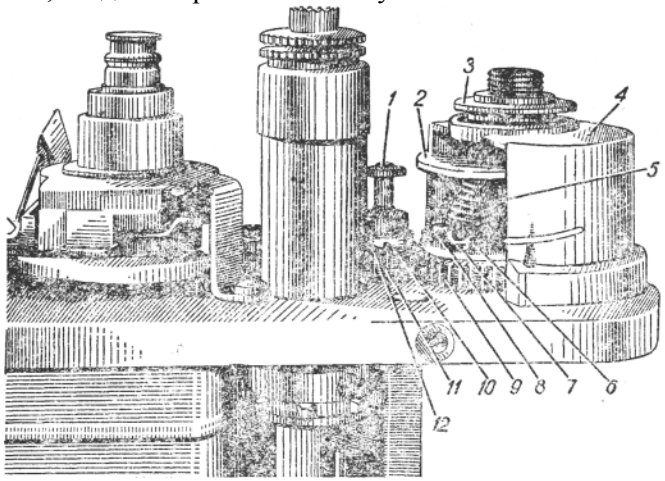


Рис. 294. Основание заводного механизма и рычаг тормоза.

Когда при заводе поворачивают рычаг *1* (рис. 290), муфта *3* (рис. 294) вращает заводную ось, которая с помощью специального устройства (о нем будет сказано ниже) .приводит в движение шестерню *9.* Шестерня *9* вращает шестерню *11,* установленную на оси /. На этой же оси внизу укреплена винтом шестерня *6* (рис. 295), вращающая шестерню 2, которая вращает ведущий *барабан* У, и две промежуточные шестерни *3* и *4.* Шестерня *4* вращает шестерню фрикциона приемной катушки (рис. 293). На рис. 295 показан механизм перемотки без фрикциона приемной катушки.

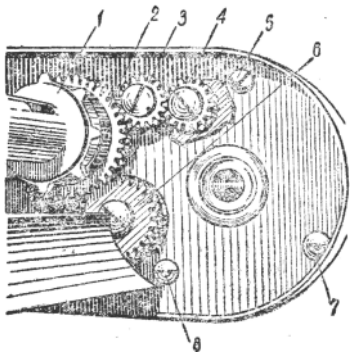


Рис. 295. Нижняя сторона заводного механизма.

Фрикцион и ось приемной катушки вращаются в сторону противоположную движению заводного рычага. На этой оси помещен лимб счетчика кадров 7 (рис. 289).

Движение заводного рычага в одну и другую сторону строго ограничено (если завод производят одним движением рычага). При заводе механизма движение шестерни заводного механизма и рычага регулируется .ограничительной шестерней (см. стр. 159). Когда после завода рычаг возвращается в исходное положение, шестерни заводного механизма остаются неподвижными, поворачивается только рычаг и ось заводного механизма. Обратное движение рычага ограничивается штифтом, установленным на диске *2* (рис.. 294). Второй штифт расположен на основании *4.*

Заводной рычаг возвращается в исходное положение под действием спиральной пружины 5. Один конец пружины зацеплен за диск 2, а второй за основание *4.*

Выше указывалось, что во время возвращения рычага в исходное положение, заводной механизм остается неподвижным. Это происходит с. помощью храпового колеса и собачки, которые установлены выше шестерни *9* (рис. 294). После завода механизма нужно приложить аппарат к уху и медленно возвращать заводной рычаг в исходное положение. При этом можно услышать два щелчка.

Храповое колесо расположено внизу на заводной оси (на рис. 294 его не видно), а собачка *6* —на шестерне *9.* Собачка прижимается к храповому колесу пружиной 7, укрепленной винтом *8.* Когда заводят механизм, собачка *6* попадает в одно из углублений храпового колеса и вращает шестерню *9.* При обратном движении колеса собачка скользит по его гладкой поверхности и шестерня *9* остается неподвижной.

Тормозное устройство предназначено для того, чтобы после завода затвора шторки не возвращались произвольно в исходное положение (они находятся под действием пружин) и шестерня *9* оставалась неподвижной. Для этого на оси / над шестерней *11* установлен рычаг *12* с отгибом *10.* Этот рычаг плотно прижимается к шестерне *11* и может поворачиваться в обе стороны. Когда заводят механизм, шестерня *9* вращается против часовой стрелки, а шестерня // — по часовой стрелке. В это время шестерня // отводит рычаг *12* влево и отгиб *10* удаляется от зубьев шестерни *9.* Когда завод механизма прекращается и шестерни под действием пружин шторок начинают вращаться в противоположную сторону, отгиб *10* попадает в зубья шестерни *9* и останавливает механизм.

Неисправности механизма 1. Заводной рычаг не поворачивается и механизм не заводится. Случается, что очередной завод механизма произвести невозможно. Это происходит, если не спущен затвор предыдущего завода.

Указанная неисправность вызывается заклиниванием затвора или плохой работой механизма привода зеркала. Сначала проверяют работу зеркала. Не разбирая аппарат, отводят несколько в сторону рычаг *4* (рис. 285). При этом зеркало должно вернуться в исходное положение. Если зеркало не падает, значит неисправен механизм привода зеркала (см. стр. 328). Пока зеркало не упадет, затвор не сработает.

Если же зеркало упало, а механизм не заводится, значит неисправен шторный затвор. Первое, что можно предположить, — это заклинивание затвора. Нужно вынуть затвор из корпуса (верхний щиток снимать не следует), нажать правой рукой на кнопку спуска, а левой осторожно взять за шторки и потянуть их в исходное положение. Если это не поможет, необходимо проверить, не попали ли кусочки пленки между зубьями шестерен.

Эта неисправность может произойти и по другим причинам, описанным на стр. 165.

2. Заводной рычаг поворачивается, но механизм не заводится. Нужно проверить состояние штифта / (рис. 292). Иногда из-за того, что плохо закреплена гайка *3* (рис. 290) и появился люфт заводного рычага /, срабатывается край штифта *1* (рис. 292) и он не цепляет за край выреза муфты *1* (рис. 291). При этом может также испортиться край выреза муфты.

Вырез муфты и штифт запиливают и делают ровные углы. Штифт можно поменять.

Если штифт окажется исправным, следует проверить состояние собачки *6* (рис. 294). Случается, что зуб собачки срабатывается и она перестает выполнять свои функции. Нужно попытаться выправить зуб собачки без разборки механизма, так как это довольно сложный процесс. Шестерню *9* поворачивают так, чтобы собачка оказалась в положении, показанном на рис. 294. Затем ее освобождают из-под пружины 7 и надфилем исправляют зуб собачки, т. е. запиливают и делают его острым. Если таким образом ис* править собачку не удается, нужно изготовить новую.

Чтобы разобрать заводной механизм, отвинчивают винты 5, 7 и *8* (рис. 295) и снимают основание *4* (рис. 294). Перед разборкой следует осмотреть и запомнить расположение муфты 5, пружины *5* и других деталей механизма.

Описанная выше неисправность может быть вызвана самоотвинчиванием винта крепления шестерни *6* (рис. 295). Шестерню устанавливают на место и укрепляют винтом.

3. Затвор заводится только до половины. Неисправность вызывается тем, что рычаг *2*

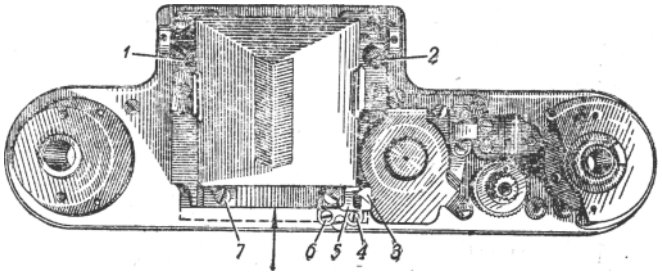


Рис. 296. Верхняя монтажная панель.

(рис. 297) оказывается не на месте.. Рычаг *2* опирается на пластину / и его правильное положение показано на рис. 297. При нажиме на кнопку спуска рычаг свободно передвигается. Если конец рычага соскальзывает с пластины *1* и располагается левее и ниже ее, то при заводе механизма рычаг цепляет за выступ *3* шкива шторок (этот выступ служит для блокировки спуска, см. стр. 328) и мешает заводу затвора. Шторки заводятся только до половины. Так эта неисправность проявляется в аппарате «Зенит-3». В аппаратах «Зенит-ЗМ» и «Кристалл» эта неисправность встречается значительно чаще и проявляется несколько иначе. Неисправность устраняется без разборки аппарата. Нужно через отверстие для объектива приподнять и установить на место рычаг *2*. Правильность установки рычага проверяется при нажиме на кнопку спуска. При этом рычаг должен передвигаться.

Оптический видоискатель

Конструкция видоискателя-дальномера подробно описана на стр. 316, а механизм привода зеркала на стр. 328.

В аппаратах «Зенит-3» первых выпусков встречается

одна характерная неисправность видоискателя—это засветка на пленке, проникающая сквозь отверстие для видоискателя. Свет проникает внутрь камеры сквозь отверстие, где установлено основание пентапризмы.

Устраняют неисправность так. Снимают верхний щиток, затем отвинчивают на 1—2 оборота винты /, *2, 4, 6* (рис. 296), винт 7 вывинчивают совсем, немного приподнимают основание пентапризмы и подкладывают под него

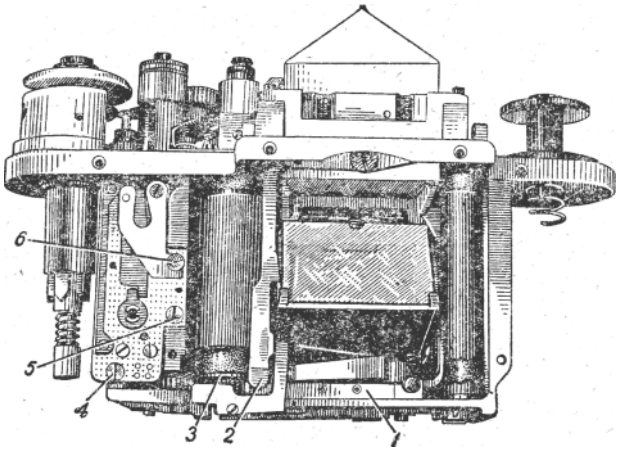


Рис. 297. Затвор и- механизм автоспуска.

полоску черной бумаги (см. стрелку). Размер полоски обозначен пунктиром. При этом нужно следить, чтобы пластинка с отгибом 5 не сместилась и окончание тормозной защелки *3* опиралось на отгиб. Затем винты завинчивают и собирают аппарат.

Затвор и механизм автоспуска

Затвор аппарата устроен аналогично затвору аппаратов ФЭД, «Зоркий» (см. стр. 157). Механизм автоматического спуска затвора укреплен винтами *4, 5* и *6* (рис. 297) на корпусе. Подробное описание его работы см. на стр. 208.

Объектив « Гелиос-44 »

Объектив «Гелиос-44» (рис. 298) является светосильным шестилинзовым анастигматом. Оптическая схема его показана на рис. 299. Объективы «Гелиос-44» предназначены

для зеркальных аппаратов типа «Зенит» и «Старт». Они выпускаются в оправах двух видов: с резьбой для аппаратов типа «Зенит» и байонетной оправе для аппаратов типа Старт» (см. стр. 427). Аппарат «Старт» комплектуется переходным кольцом для применения объективов аппарата «Зенит».

Несомненным преимуществом объектива «Гелиос-44» является диафрагма новой конструкции, которая бывает

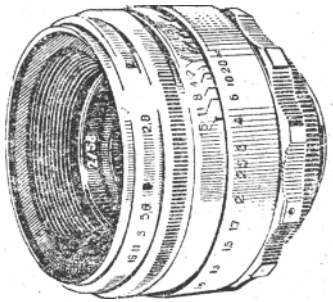


Рис. 298. Объектив «Гелиос-44».

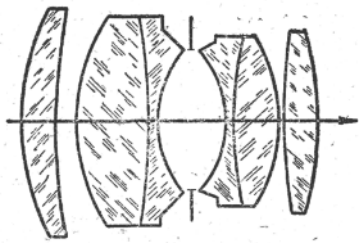


Рис. 299. Оптическая схема объектива «Гелиос-44».

двух видов: нажимная (в аппаратах «Старт») и с предварительной установкой (в аппаратах «Зенит»).

Техническая характеристика

Фокусное расстояние, *см* . . .	5,8
Относительное отверстие . . .	1 : 2
Угол поля изображения	40°
Шкала относительных отверстий	2; 2,8; 4; 5,6; 8; 11; 16
Диапазон щкалы расстояний . .	от 0,6 *м* до ©o
Разрешающая способность в линиях на 1 *мм:*	
в центре поля	35
по краям поля	14

Устройство и разборка объектива. Объектив состоит из оправы-блока *б* (рис. 300), где помещены все оптические детали и диафрагма и наружной оправы я, с помощью которой происходит осевое перемещение оправы-блока. Оправа-блок завинчена на резьбе (плотно) и стопорным винтом не фиксируется. Чтобы ее вывинтить, нужно держать левой рукой за рифленые углубления на оправе, а правой — поводок и установочное кольцо диафрагмы.

Оправа состоит из основания и тубуса, соединенных при помощи многозаходных резьб и направляющего винта, движущегося в пазе основания. Если снять кольцо со шкалой глубины резкости *1* (рис. 300,а), станут видны многозаходные резьбы. Кольцо / укреплено тремя стопорными винтами, которые можно увидеть, установив оправу в положение «0,5 *МУ*>.

Блок объектива устроен в основном, как и в других объективах. Переднюю линзу легко извлечь, вывинтив

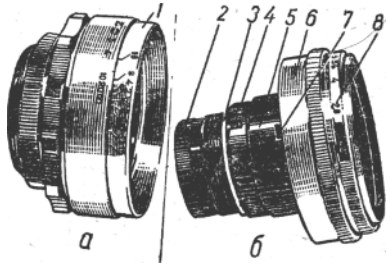


Рис. 300. Разобранный объектив: а—оправа наружная; б—оправа-блок.

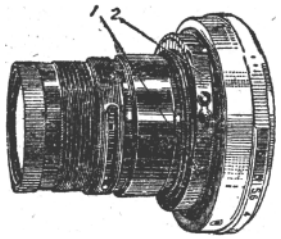


Рис. 301. Детали механизма диафрагмы.

гайку, на которой есть два шлица. Задний компонент *2* (рис. 300,6) легко отвинчивается рукой.

Диафрагма выполнена, как в других объективах (см. стр. 37). Добавился только механизм фиксации и предварительной установки диафрагмы, который устроен так: Поводок диафрагмы *6* укреплен тремя стопорными винтами, отвинтив которые можно снять поводок. Затем, не производя дальнейшую разборку, можно осмотреть и разобраться в принципе работы механизма. Установив кольцо 5, например, в положение «8» поворачивают кольцо диафрагмы 5 и следят за винтом 7, который, дойдя до пружины *2* (рис. 301), останавливает движение кольца 5 (рис. 300,6). Чем дальше повернуто кольцо 5, тем меньший поворот может сделать кольцо 5. При диафрагме «2» кольцо 5 совсем не поворачивается. Чтобы увидеть механизм фиксации, нужно снять кольцо 5. Для этого отвинчивают винт 4, который соединяет кольцо 5 с коронкой диафрагмы, и отвинчивают кольцо, сделав предварительно метки на кольце возле винта *4* и рядом на основании блока. Это делают, чтобы легко было установить кольцо при сборке.

При снятом кольце 5 полностью видна пружина *2* (рис. 301), под фигурным окончанием которой расположен цилиндрический ролик. Поворачивая поводок *8* (рис. 300,6), можно увидеть работу этого механизма. Движение кольца, на котором укреплен поводок 5, ограничивается винтом /. (рис. 301).

Юстировка объектива. «Гелиос-44» применяется как основной и как сменный объектив. Если «Гелиос-44» применяется как основной и единственный объектив, то его юстировка выполняется аналогично юстировке объектива аппарата «Зенит» (см. стр. 321). Если же «Гелиос-44» устанавливается как сменный объектив, нарушать юстировку камеры с объективом «Индустар-50» нельзя, а следует произвести (если она требуется) юстировку объектива «Гелиос-44». Делают это так. Вывинчивают блок объектива (см. выше), на котором имеются котировочные кольца *3* (рис. 300,6) и, изменяя их толщину, добиваются такой посадки блока, чтобы при .наводке по видоискателю-дальномеру на бесконечно удаленный предмет шкала расстояний оправы объектива также установилась в положение «оо».

Величина, на которую увеличивают или уменьшают толщину котировочных колец, примерно равна 5—10 *мк.*

Неисправности объектива «Гелиос-44» встречаются относительно редко» Они бывают такие. 1. Не укреплены детали оправы и блока объектив а. В процессе эксплуатации объектива может появиться люфт некоторых его деталей, например,, крльца шкалы расстояний, поводка диафрагмы и пр. Указанные детали крепятся стопорными винтами, которые следует подтянуть. Если кольца сместились, то их прежнее положение легко установить по углублениям, которые засверлены под винтами.

Правильное положение наружных деталей блока легко установить, совместив^ красные точки (индексы), которые имеются на переднем фланце и кольце *8* (рис. 300,6).

2. Туго вращается оправа объектив а. Нужно вывинтить блок и снять кольцо *1* (рис. 300,а) или, не вывинчивая его, освободить три стопорных винта и снять кольцо с рифлеными углублениями. При этом станут видны многозаходные резьбы, ^которые нужно смазать часовым маслом.

3. Неисправен механизм фиксации Диафрагмы. Следует разобрать объектив и ос-

мотреть состояние винта 7 (рис. 300,6) и пружины 2 (рис. 301).

4. Объектив загрязнен. Обычно для чистки объектива достаточно вывинтить задний компонент с четвертой, пятой и шестой линзами. Для этого разборка объектива не нужна. Задний компонент расположен в тыльной части объектива и имеет два шлица. Его отвинчивают ключом (см. рис. 25). Не следует его путать с гайкой крепления линз, шлицы которой находятся рядом.

«КРИСТАЛЛ» И «ЗЕНИТ-3М»

Фотоаппараты «Кристалл» (рис. 302) и «Зенит-3М» (рис. 303) совершенно одинаковы. Сначала аппарат выпускали под названием «Кристалл», а затем «Зенит-3М».

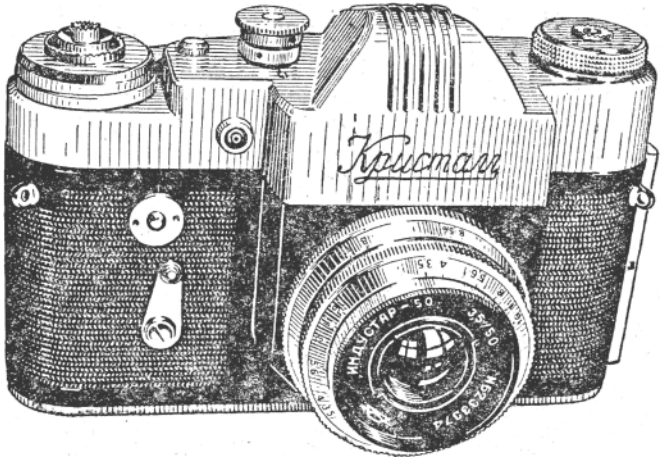


Рис. 302. Фотоаппарат «Кристалл».

Аппарат «Кристалл» имеет различную отделку верхнего щитка: окрашенную и хромированную, «Зенит-3М» — только хромированную.

Конструкция этих аппаратов аналогична конструкции аппарата «Зоркий-6» и отличается от него наличием зеркального видоискателя-дальномера. Корпус аппарата и задняя откидная крышка, рычажный механизм взвода и шторный затвор, фильмовый канал и приемная катушка, тормозное устройство, автоспуск и счетчик кадров выполнены так же,

как аналогичные узлы аппарата «Зоркий-6» (см. стр. 271).

Зеркальный видоискатель-дальномер выполнен так же, как видоискатель-дальномер аппарата «Зенит» (см. стр. 316).

Аппараты снабжены объективом «Индустар-50».

Разборка и сборка аппарата

Разборка большинства узлов и всего аппарата «Кристалл» выполняется аналогично разборке аппарата «Зоркий-6» (см. стр. 272). Различие формы корпуса и верхнего

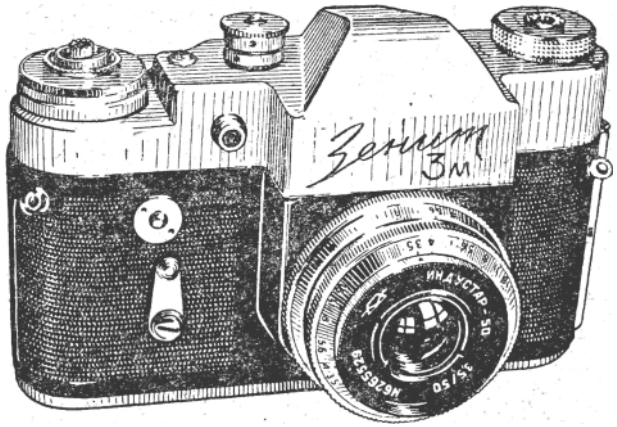


Рис. 303. Фотоаппарат «Зенит-3М».

щитка аппаратов «Зоркий-6» и «Кристалл» на порядок разборки не влияет.

Видоискатель-дальномер укреплен винтами /, *2* и 7 (рис. 296) и представляет собой цельную конструкцию (см. рис. 306, а,б). Съемный зеркальный видоискатель-дальномер аппарата «Кристалл» облегчает разборку и сборку шторного затвора (по сравнению с аппаратом «Зоркий-6»), так как при снятом видоискателе открывается доступ внутрь камеры (см. рис. 305). Для разборки затвора необходимо снять водоискатель-дальномер. Перед снятием моста *6* (рис. 304) нужно удалить рычаг 5, который укреплен винтом 2, имеющем левую резьбу.

Дальнейшая разборка и сборка выполняется так же, как в аппарате «Зоркий-6».

Механизм привода зеркала

Устройство механизма привода зеркала довольно простое. При заводе затвора шестерня *4* (рис. 304) делает один полный оборот. Палец 5, имеющийся на шестерне *4,* пово-

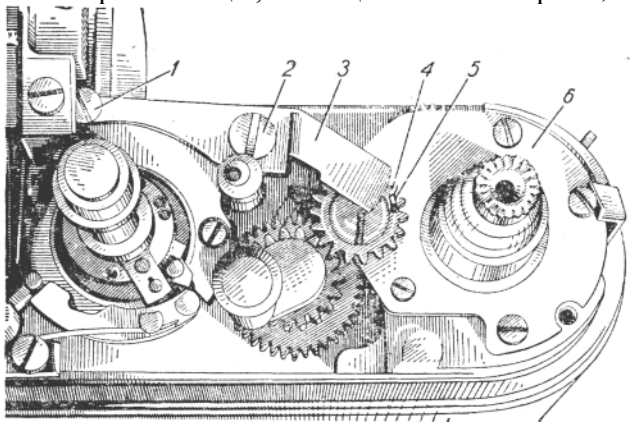


Рис. 304. Верхние детали механизма привода зеркала.

рачивает рычаг 5, на противоположном плече которого установлен винт / (рис. 305). Торец винта упирается в верхнее плечо рычага *2* (рис. 306,6).

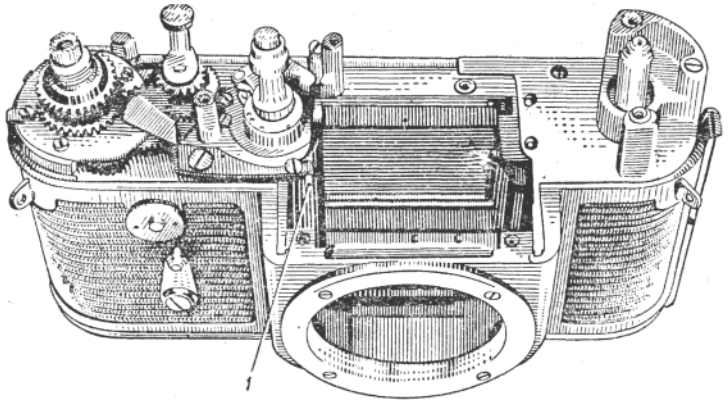


Рис. 305. Общий вид камеры при снятом - видоискателе.

При повороте рычага *3* (рис. 304) поворачивается рычаг *2* (рис. 306,6), который нажимает и опускает рамку зеркала У. В следующий момент палец *5* (рис. 304) освобождает

рычаг *3* и зеркало получает возможность вернуться в исходное положение, но этому препятствует выступ рычага / (рис. 306,а) и рамка с зеркалом остается в рабочем положении.

Когда нажимают на кнопку спуска затвора, рычаг *3* (рис. 285) отводит в сторону рычаг *4* и зеркало под деист-

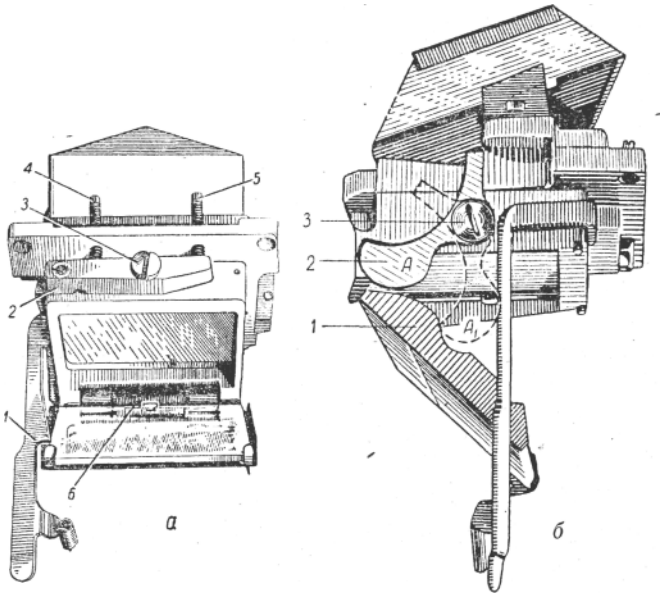


Рис. 306. Видоискатель-дальномер:
а — вид спереди; *б* — вид сбоку.

вием пружины *6* (рис. 306,а) падает в исходное положение. Рычаг *2* (рис. 306,6) не мешает падению зеркала.

В механизме привода зеркала есть блокировочное устройство, которое выполнено так же, как в аппаратах типа «Зенит» и подробно описано на стр. 319.

На рис. 306, *а* хорошо видны детали 2, 5, *4* и 5, которыми производят юстировку зеркала (см. стр. 321).

Неисправность механизма. Большинство встречающихся неисправностей аппаратов «Кристалл» и «Зенит-ЗМ» вызваны неисправностью механизма привода зеркала. 1. П р и з а в о д е з а т в о р а з е р к а л о о п у с к а е т с я, н о в р а б о ч е м п о л о ж е н и и н е о с т.а е т с я. Следует при заводе затвора проследить за движе-

нием зеркала. Случается, что зеркало не опускается ниже уровня выступа рычага / (рис. 306,а) и поэтому не остается во взведенном положении. Чтобы при заводе затвора зеркало опускалось несколько ниже, рычаг *2* (рис. 306,6) должен поворачиваться на больший угол. Рычаг *2* поворачивает рычаг *3* (рис. 304) при помощи винта / (рис. 305), торец которого упирается в плечо рычага *2* (рис. 306,6). Чтобы рычаг *2* поворачивался на больший угол, следует на один-два оборота завинтить винт / (рис. 305). Для этого отвинчивают на один оборот винт / (рис. 304), завинчивают винт / (рис. 305), после чего снова плотно завинчивают винт / (рис. 304).

В некоторых моделях аппаратов «Кристалл» винта / (рис. 305) нет, а регулировка производится небольшим поворотом отгиба, имеющегося на правом плече рычага *3* (рис. 304). Подгибать палец *5* нельзя, так как он отломается,

2. Зеркало не возвращается в исходное положение и затвор не срабатывает. Зеркало и затвор сблокированы, пока зеркало не возвратится в исходное положение, затвор сработать не может.

Причиной неисправности является неправильное положение рычага *2* (рис. 306,6). Когда рамка зеркала / падает, она скользит по поверхности рычага 2, который в это время поворачивается и не препятствует движению зеркала. Случается, что рычаг *2* оказывается не в положении Л, а в в положении *А* и зеркало упасть не может. Следовательно, не может сработать затвор.

Для устранения неисправности разборка не требуется. Осторожно пальцем нажимают на рычаг *2* и устанавливают его на место.

Во избежание указанной неисправности в некоторых моделях этих аппаратов рычаг *2* находится под действием спиральной пружины,

Эта неисправность может быть вызвана и другой причиной. Край рычага *2* смещается с буртика рамки зеркала и попадает между рамкой и барабаном шторок. Нужно установить рычаг на место. При повторении неисправности устраняют люфт рычага *2.* Для этого отвинчивают винт *3* и кладут тонкую шайбу.

3. Затвор заводится только частично. Эта неисправность подробно описана в п, 3 стр. 339.

ФОТОАППАРАТЫ «КИЕВ-2», «КИЕВ-3», « КИЕВ-2А» , « КИЕВ-3А», « КИЕВ-4А» , « КИЕВ-4»

Первым из описываемой группы аппаратов был выпущен аппарат «Киев-2». Все остальные модели являются усовершенствованными вариантами аппарата «Киев-2» и незначительно отличаются от него. Аппарат «Киев-3» дополнен только экспонометром; «Киев-2А» и «Киев-3А» — это соответственно аппараты «Киев-2» и «Киев-3», снабженные синхроконтактами для лампы-вспышки. «Киев-4А» —это усовершенствованная модель аппарата «Киев-2А», в которой изменены некоторые детали корпуса и крышки, но конструкция основных механизмов аппарата осталась прежней. «Киев-4» — это аппарат «Киев-4А», дополненный малогабаритным экспонометром. Поэтому ниже подробно описывается аппарат «Киев-2» и те дополнения, которые внесены в последующие модели.

Аппараты типа «Киев» имеют следующие преимущества: задняя крышка съемная; вместо приемной катушки может применяться вторая кассета, что удобно для извлечения части заснятой пленки; база дальномера большая, обеспечивающая повышенную точность фокусировки объектива; затвор оригинальный, обеспечивающий выдержки от $^1/_2$ до 1/1250 *сек,* и выдержку «В»; шторки затвора металлические, позволяющие пользоваться аппаратом при низких температурах, и оправа объектива байонетная, разрешающая быстро сменять объективы без опасности разрегулировать дальномер.

Большинство механизмов аппарата (особенно затвор) являются настолько сложными, что их разбирать и ремонтировать могут только опытные специалисты.

«КИЕВ-2»

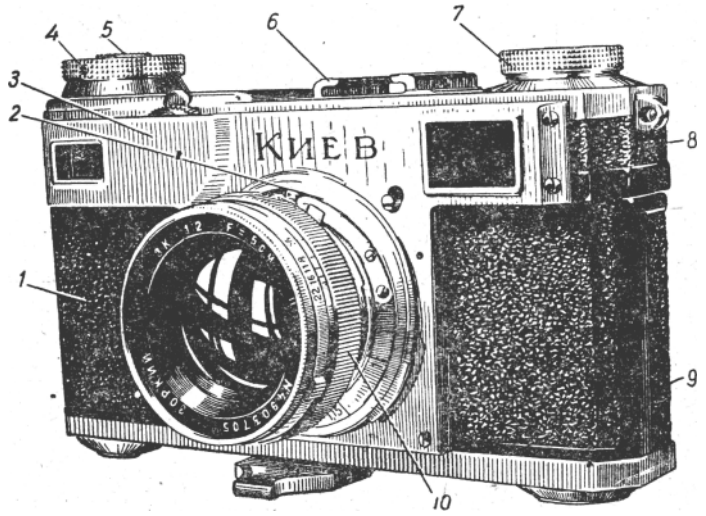
ОСНОВНЫЕ наружные узлы и детали аппарата

Фотоаппарат состоит из корпуса *1* (рис. 307), тубуса объектива 2, переднего щитка 5, заводной головки *4,* кнопки спуска 5, клеммы *6,* головки обратной перемотки 7, верхней крышки -в, задней стенки *9,* объектива *10.*

Разборка и сборка аппарата

Большинство неисправностей аппарата «Киев-2» устраняется при частичной разборке, которая заключается в снятии верхней крышки // (рис. 308), экрана *12* и перед-

него щитка *3* (рис. 307). Ниже указывается какие детали нужно снимать при том или ином ремонте.



Рис, 307. Фотоаппарат «Киев-2».

Для снятия верхней крышки 11(рис. 308) отвинчивают три винта на боковой стороне заводной головки 5 (при этом

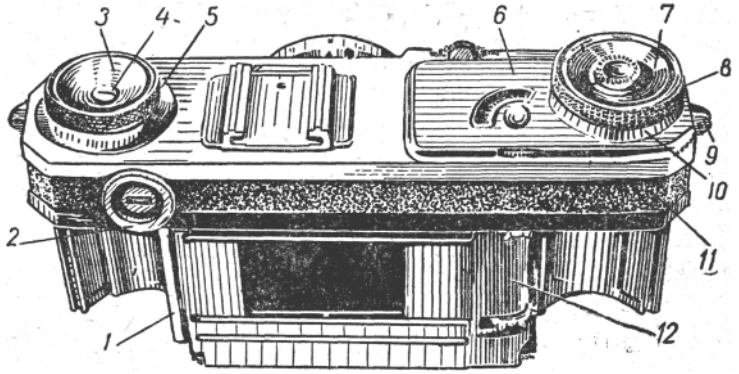


Рис. 308. Аппарат без задней крышки.

следует обратить внимание на расстояние между винтами), вынимают спусковую кнопку с кольцом 7 и расположенную под спусковой кнопкой спиральную пружину; отвинчивают

три винта и снимают заводную головку *8;* затем отвинчивают два винта и снимают кольцо со шкалой *10.* Под кольцом расположены металлические круглые шайбы-прокладки, с.помощью которых достигается минимальный зазор между шкалой и заводной головкой, и шкала устанавливается точно в горизонтальном положении. При сборке камеры шайбы-прокладки нужно установить в прежнее положение.

Затем отвинчивают винт *4* и снимают головку возврата 5, вкладыш *3* можно не вынимать. Под головкой 5 располо-

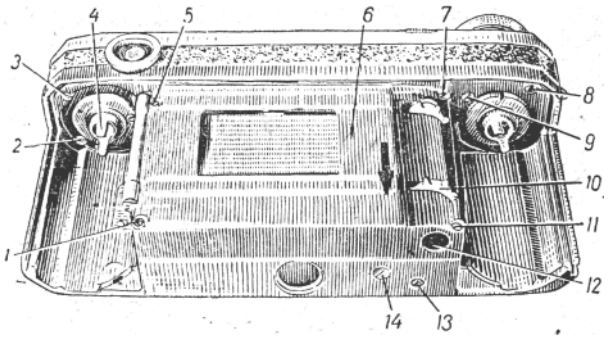


Рис. 309. Экран и фильмовый канал.

жена пружинная шайба, которую снимают. Здесь же могут находиться и круглые латунные шайбы, которыми регулируется высота посадки головки 5. Их следует снять и при сборке установить на место. После этого можно снять хромированный щиток' *6* и диск счетчика кадров. Окуляр *2* укреплен неподвижно и никогда не снимается.

Затем отвинчивают винты 2, *3* и *8* (рис. 309) и снимают верхнюю крышку. Между крышкой и корпусом вклеен пылезащитный шнур, который при сборке приклеивается шеллачным клеем.

Чтобы снять экран 6, отвинчивают винты /, 5, 7 и 11 (винты 7 и 11 несколько короче винтов / и *5).* В отверстии
12 видна черная букса барабана *10,* которая укреплена винтом. Этот винт отвинчивают на 2,5—3 оборота (это позволяет ведущему барабану *10* опуститься вниз, см. стрелку). Затем экран *6* опускают вниз (см. стрелку) и снимают. При этом следует соблюдать максимум, осторожности, чтобы не сломать экран или прилив корпуса (рамы) затвора.

Рис. 310. Наружные детали аппарата.

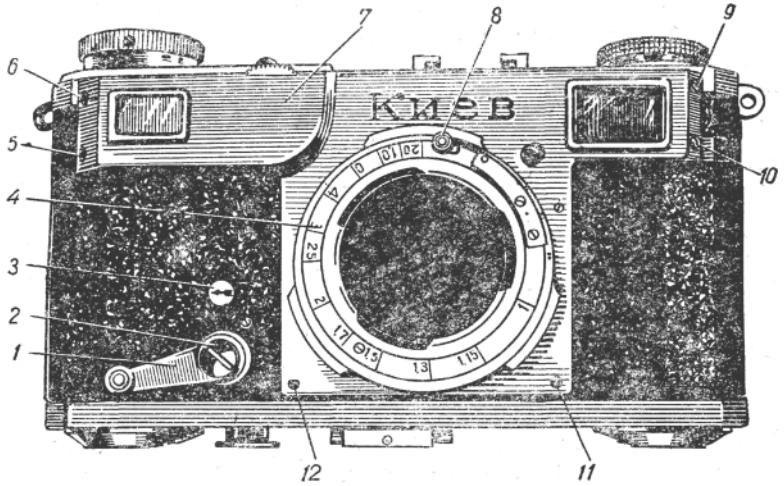
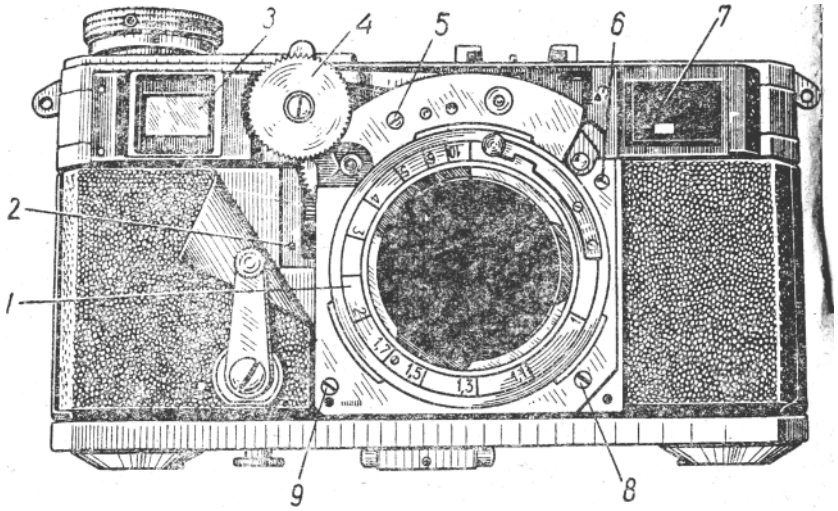


Рис. 311. Детали, расположенные под передним щитком.



Нельзя снимать экран раньше крышки // (рис. 308). Однако иногда для ремонта нужно снять только экран. Тогда верхнюю крышку // не снимают и винт крепления буксы барабана не отвинчивают на 2,5—3 оборота, а вывинчивают совсем. При сборке для завинчивания винта применяют отвертку с намагниченным лезвием так, как винт устанавливать и завинчивать неудобно и он может упасть внутрь камеры.

Чтобы снять передний щиток 7 (рис. 310), отвинчивают наружные хромированные винты 5, *6, 9, 10, 11* и *12*. Винты

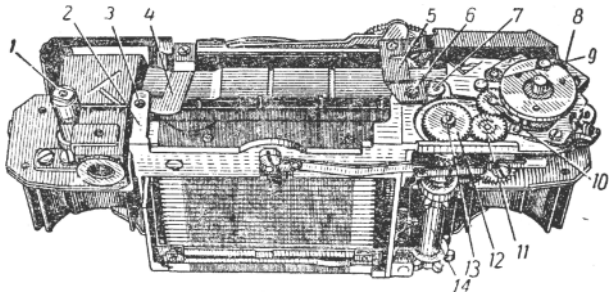


Рис. 312. Расположение деталей при частично разобранном аппарате.

9, 10, 11 и *12* — длинные, а 5 и *6* — короткие. Их расположение менять нельзя, если завинтить вместо коротких винтов длинные, то выйдет из строя компенсатор дальномера. Потом открывают уголок кожи (рис. 311) и отвинчивают винт крепления щитка. Этот винт завинчен в отверстие *2*. Осторожно приподнимают нижний край щитка, чтобы его фигурные выступы вышли из-под фигурных выступов тубуса объектива, и снимают щиток. При этом нужно внимательно осмотреть положение защитных плоскопараллельных стекол дальномера и пружинных рамок, чтобы при сборке установить их на место.

Извлечение шторного затвора из корпуса и установка его являются наиболее ответственной частью работы. Поэтому нужно стараться производить ремонт, не извлекая раму с затвором.

Затвор извлекают так. Отвинчивают винты *14 к 9* (рис. 309) и винты 5, *6* и *8* (рис. 312). После этого отвинчивают два винта и снимают щиток штепсельного гнезда синхроконтакта (если в аппарате есть синхроконтакт) и отпаивают

конец электропровода от штепсельного гнезда. Теперь можно раму с затвором извлечь из корпуса. Для этого берут корпус и раму, как показано на рис. 313, и разъединяют их. При этом нужно следить, чтобы не потерялась латунная шайба, установленная между корпусом и винтом

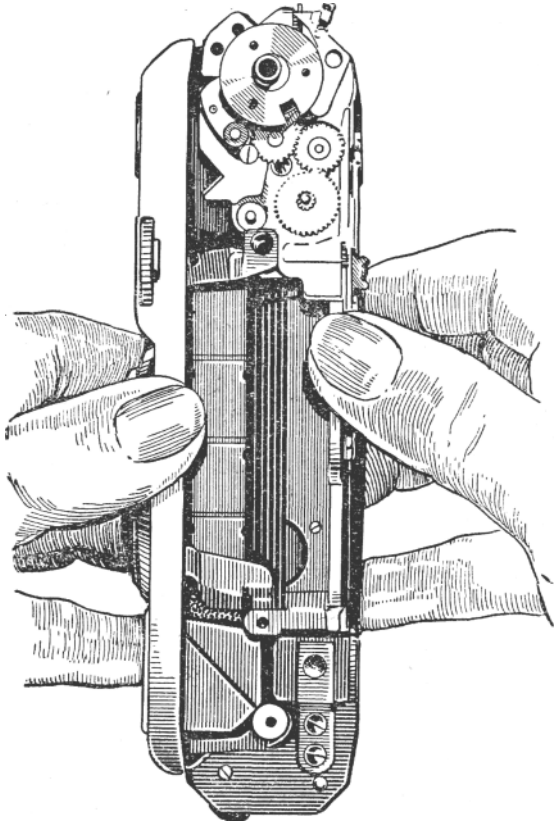


Рис. 313. Снятие и установка затвора.

тормозной шестерни *6* (см. рис. 317,а). Провод синхроконтакта выдергивают из отверстия в корпусе аппарата.

Как только затвор вынимают из корпуса аппарата в отверстие на боковой стенке корпуса затвора (рис. 314) необходимо сразу же завинтить винт *2* М 1,7 х 0,35 с большой головкой, которая закроет ось / гильзы шторки. Иначе ось выпадет и нарушится установка шестерен, что ис-

править очень трудно. При установке затвора в корпус аппарата винт вывинчивают. Порядок разборки отдельных узлов освещается при описании соответствующих узлов.

Сборка всех перечисленных деталей происходит в обратной последовательности и не представляет трудности. Исключением является установка затвора. Затвор в корпусе аппарата устанавливают так. Перед сборкой в углубление *9* (см. рис. 346) кладут латунную шайбу, которую смазывают маслом, чтобы она не упала во время сборки. Шайбу можно установить и при сборке, но сделать это труднее. Протягивают конец электропровода синхроконтакта (если он есть) в отверстие, сложив его вдвое (см. рис.314), чтобы он поместился в выемке рамы затвора и не зажимался корпусом. Потом берут затвор и корпус (как показано на рис. 313) и устанавливают затвор, наклонив его верхнюю сторону в направлении корпуса, чтобы пружины *4* и 5 (рис. 312) стали на место. Пружина 5 располагается над рамой затвора, а пружина *4* — под приливом *2*. Первым завинчивают винт *14* (рис. 309). При этом нужно проверить посадку рамы затвора.

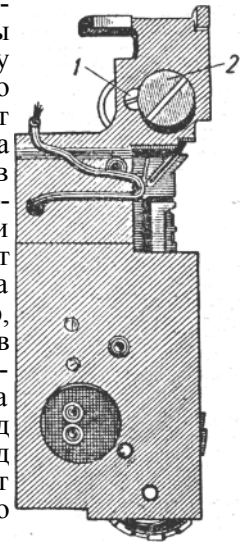


Рис. 314. Боковая стенка корпуса затвора.

В передней части затвора установлен щиток *4* (см. рис. 317,6), который при установке затвора должен надеться на червяк тубуса *15* (см. рис.346). Посадку щитка *4* (см. рис. 317,6) проверяют пальцем руки через отверстие для объектива. Если щиток не на месте, то его легко установить. Затем проверяют положение соединительного рычага автоспуска /; его конец должен находиться перед пальцем *12* (см. рис. 346). После этого завинчивают винт *9* (рис. 309) и винты 3, *6* и *8* (рис. 312). Работу затвора проверяют, не надевая экран, придерживая большим пальцем левой руки шторку затвора, чтобы она скользила по направляющим полоскам 3 и 6 (рис. 320) козырька. Затем надевают экран *6* (рис. 309), завинчивают винты его крепления и винт буксы, который находится в отверстии *12*. Убедившись, что затвор работает правильно (его регулировка описана на

стр. 364), припаивают конец электропровода к штепсельному гнезду синхроконтакта и устанавливают его щиток.

Задняя съемная крышка

Задняя крышка изготовлена из мягкого материала и легко деформируется. С течением времени она прогибается от нажатия на кнопки футляра аппарата. Это приводит к тому, что уменьшается люфт опорного плато *4* (рис. 315) и пленка прижимается сильнее, чем нужно. Следует снять

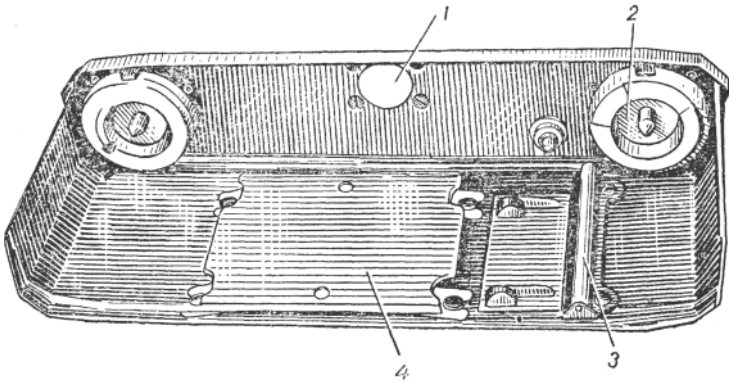


Рис. 315. Задняя съемная крышка.

опорное плато и легкими ударами деревянного молотка выровнять крышку. Если молотка нет, крышку можно выровнять просто пальцами. Нужно следить, чтобы верхние края крышки, попадающие в пазы корпуса, были ровные. Края деформируются при неправильном открывании или при падении крышки. Выровнять их можно плоскогубцами.

Кронштейн с катком *3* направляет и регулирует движение пленки. Каток должен свободно вращаться. При деформации крышки кронштейн катка прогибается и затрудняет движение пленки, поэтому, рихтуя крышку, нужно выровнять и кронштейн. При длительном пользовании аппаратом оси катка перетираются или выпадают. Чтобы их заменить, просверливают в торце катка отверстие диаметром 1 *мм* и глубиной 3—4 *мм,* плотно вставляют в него кусочек стальной проволоки или нарезают резьбу М 1,2 х 0,25,

или М 1,4 х 0,25, завинчивают винт и опиливают его выступающую часть до размера отверстия в кронштейне. Штативная гайка /, крепится с внутренней стороны четырьмя винтами. Если винты отвинчиваются, гайка начинает шататься. Поэтому следует периодически подтягивать винты.

На штативной гайке укреплена стойка, которая придает устойчивость аппарату. Она крепится двумя винтами с уступом. Их тоже следует периодически подтягивать.

На задней крышке установлено прикрепленное на пружинах опорное плато *4.* Оно прижимает пленку к кадрово-

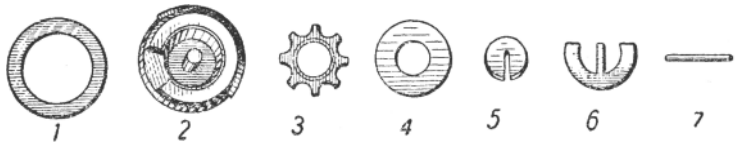


Рис. 316. Детали замка крышки.

му окну, чтобы она не коробилась. Опорное плато отполировано и оксидировано. На нем не должно быть царапин, так как они вызывают царапины на пленке. Если заклепки, которыми прикреплено плато к пружинам, выпадают, нужно аккуратно вставить новые, чтобы не деформировать и не поцарапать плато.

На задней крышке установлены два замка, которыми запирается крышка на корпусе, а также открываются и закрываются двухцилиндровые кассеты.

Замок (рис. 316) состоит из стальной прокладки /, шайбы-защелки 2, пружинной шайбы *3,* хромированной шайбы *4,* колпачка 5, скобы *6* и шпильки 7.

Собирают замок в следующей последовательности. С внутренней стороны крышки устанавливают прокладку / и вставляют шайбу-защелку 2. Затем крышку переворачивают, а шайбу-зашелку *2* держат левой рукой. Правой рукой в замочное углубление на наружной стороне крышки кладут пружинную шайбу *3,* хромированную шайбу *4,* колпачок 5, скобу *6* и весь замок скрепляют шпилькой 7. Шпильку устанавливают плоскогубцами (см. рис. 244), подложив кусочек фольги, чтобы не поцарапать хромированное покрытие крышки.

Все детали в обоих замках совершенно одинаковы, -за исключением шайбы-защелки. Форма шайбы-защелки под кассету отличается от формы шайбы защелки под катушку.

Портятся в основном шайбы-защёлки под кассету из-за плохих кассет. Как для каждой малоформатной камеры, кассеты для камеры «Киев» нужно тщательно подбирать. Имеющиеся в продаже двухцилиндровые разъемные кассеты, изготовленные из цинка, не всегда подходят к аппарату. Поэтому, приобретая кассету, нужно проверить, подходит ли она к данному аппарату.

Шторно-щелевой затвор

Шторно-щелевой затвор аппарата «Киев-2» (рис. 317) по своей конструкции является одним из самых сложных затворов. Прежде чем приступить к его описанию, следует познакомиться с работой заводного механизма, который приводит в действие шторный затвор, механизм выдержек, механизм транспортировки пленки, счетчик кадров, тормозное устройство. Познакомиться с работой заводного механизма в отрыве от указанных узлов и изучить работу этих узлов в отрыве от заводного механизма нельзя.

Кроме того, шторный затвор, механизм выдержек, механизм транспортировки пленки, счетчик кадров, тормозное устройство, а также некоторые другие узлы, относящиеся непосредственно к затвору, смонтированы на одной раме (корпусе затвора).

Устройство и принцип действия. Шторки затвора состоят из шарнирно соединенных металлических пластинок, края которых скреплены тонкой кожаной лентой. Шторки соединены двумя тесемками и прикреплены к гильзам. Весь узел шторок изображен на рис. 318.

Так как в аппаратах «Киев» шторки передвигаются в вертикальном направлении, будем считать шторку *2* (рис. 318,а) верхней, а шторку *14*—нижней и, соответственно, гильзу *4* — верхней, а гильзу *12* — нижней. Верхняя гильза *4* соединена винтами 5 и *6* с шейкой шестерни 7. На рис. 317,6 эта шестерня показана во взаимодействии с шестерней заводного механизма. На левой стороне гильзы установлена втулка с отверстием *3*. Ось гильзы проходит через отверстие *3* и отверстие в центре шестерни 7. Ось устанавливается при монтаже шторок в корпусе затвора (подробно об этом см. ниже).

Нижняя шторка *14* прикреплена к гильзе *12,* внутри которой расположены три фигурные спиральные пружины: две по краям и одна посередине. Крайние пружины прикреплены одним концом к валикам *9* и *13,* а вторым к оси *8*. Эти пружины при заведенном механизме наматывают тесьму на валики и приводят в движение верхнюю шторку затвора. Средняя пружина прикреплена втулкой к гильзе *12,* а вторым концом к оси *8*. Она приводит в движение нижнюю шторку. Таким образом, все три пружины прикреплены к оси 5, при вращении которой они заводятся. Отгиб нижней

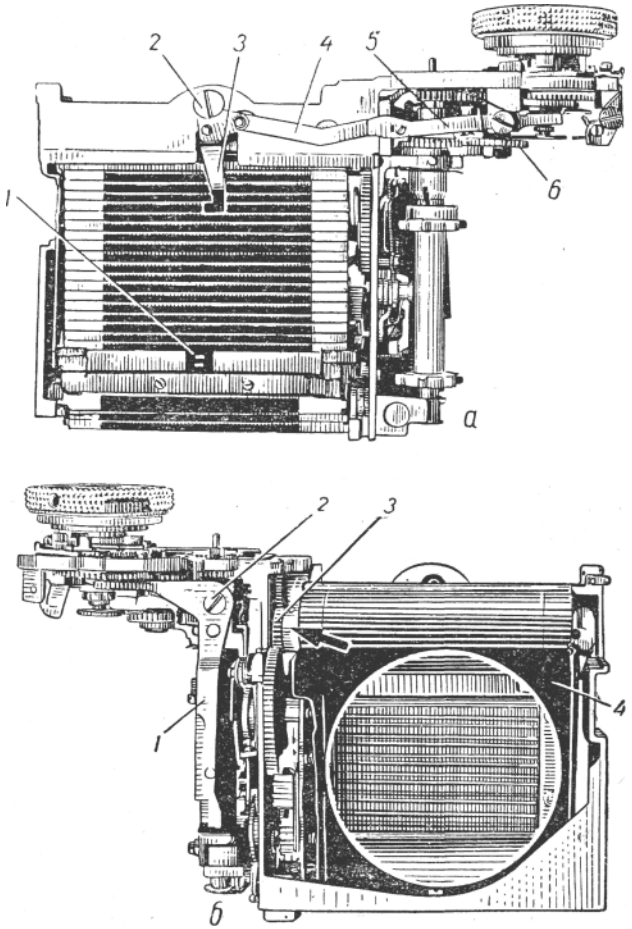


Рис. 317. Шторный затвор:
а — вид спереди; *б* — вид сзади.

шторки входит в паз гильзы и во избежание смещения укреплен пружиной *11*. Концы пружины // расположены под кожаной наклейкой *10*. Кожа приклеена для правильного наматывания нижней шторки на гильзу. Вся эта часть

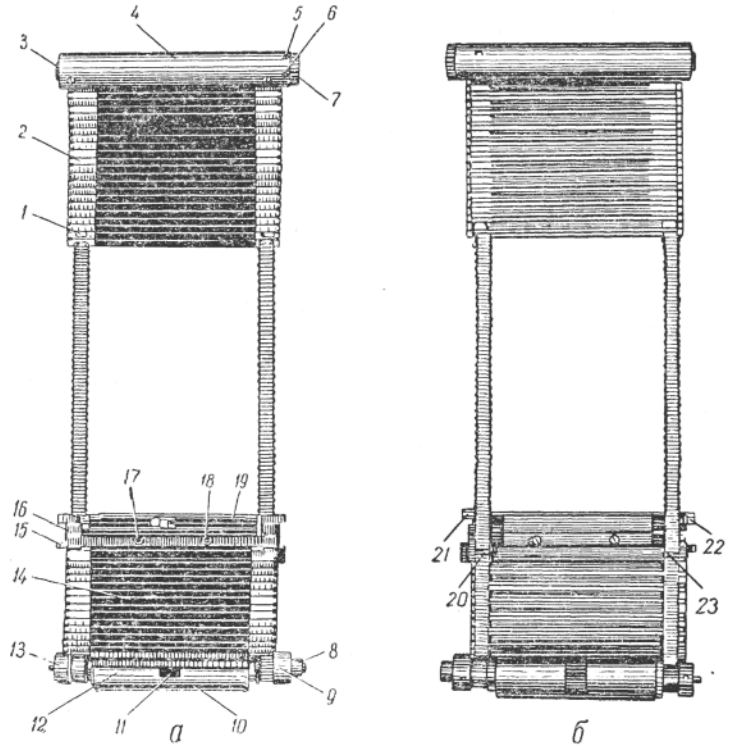


Рис. 318. Узел шторок:
а — вид спереди; *б* — вид сзади.

называется валиком нижней шторки и является очень сложным узлом. Его разбирать не рекомендуется.

К верхнему концу шторки прикреплена планка *19,* отгиб которой *15* ограничивает движение шторки при заводе затвора, а также поворачивает рычаг 3 (см. рис. 331) и замыкает цепь синхроконтакта. На планке винтами *17* и *18* (рис. 318,а) укреплена фрикционная пружина *16,* пальцы которой *21* и *22* (рис. 318,б) попадают в отверстия / (рис. 318,а) и соединяют верхнюю и нижнюю шторки. На нижней

стороне планки расположены фрикционы *20* и *23* (рис. 318,б), сквозь которые проходят тесемки.

Обе шторки соединены двумя тесемками, верхние концы которых пришиты к краям верхней шторки, а нижние концы — к валикам нижней шторки.

Познакомившись с устройством узла шторок, перейдем к устройству заводного механизма и механизма выдержек.

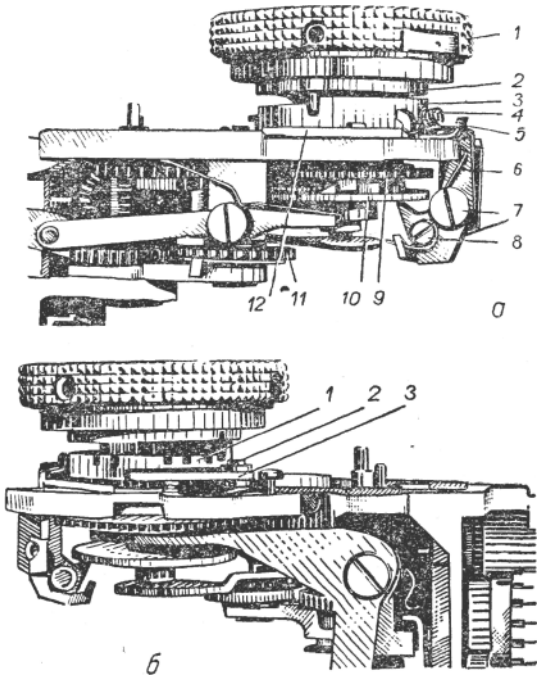


Рис. 319. Заводной механизм:
а — вид спереди; б — вид сзади.

Следует обратить внимание на положение шестерни *3* (рис. 317,б). Слева от нее под углом находится заводной механизм, а внизу — механизм выдержек. Шестерня является промежуточным звеном между ними.

Заводной механизм. Затвор заводят головкой *1* (рис. 319,а), которая при этом делает один оборот. Ее движение, а вместе с ней и движение заводного механизма, ограничено с одной стороны рычагом *12,* отгиб которого во время

завода затвора попадает в выемку на кольце выдержек *3* и ограничивает дальнейший завод, а с другой стороны рычагом *3* (рис. 319,6), зуб которого попадает в отверстие на кольце выдержек. Таким образом, оба указанных рычага фиксируют механизм в заведенном положении.

Для торможения обратного движения механизма при заводе затвора (все шестерни свободно вращаются), установлен механизм тормоза, который состоит из шестерни *11* (рис. 319,а) и диска с двумя отгибами. Когда шестерня при заводе вращается по часовой стрелке, отгиб диска находится на определенном расстоянии от зубьев шестерни *11*. Когда шестерня начинает вращаться в противоположную сторону, отгиб попадает в зубья шестерни и тормозит ее движение.

Заводная головка приводит в движение механизм транспортировки пленки, которая всегда протягивается на одинаковое расстояние и при заводе делает всегда полный оборот, а заводная шестерня *9* (рис. 319,а), с которой она связана, поворачивается только на определенный угол, величина которого зависит от устанавливаемой выдержки. Начало движения заводной шестерни *9* также зависит от величины установленной выдержки.

Заводная головка крепится тремя винтами к диску 2, шейка которого соединена специальным устройством с шейкой нижнего диска *10* (шейка нижнего диска является также спусковой осью затвора). При повороте заводной головки нижний диск *10* делает полный оборот. На нижнем диске имеется замок, который состоит из двух пальцев — переднего скошенного и заднего прямого. На заводной шестерне есть один палец. При заводе затвора вращается нижний диск, замок которого, дойдя до пальца шестерни, захватывает последний, вследствие чего начинает вращаться заводная шестерня.

Палец шестерни легко попадает в замок диска, так как, скользя по его переднему скошенному пальцу, он опускает диск и попадает между пальцами. Диск находится под действием спиральной пружины, которая расположена внутри механизма. Выйти из замка палец не может до тех пор, пока не нажмут на спусковую ось и не разъединят пальцы.

До завода механизма палец заводной шестерни всегда находится в одном определенном месте, а положение диска и его пальцев зависит от установленной выдержки. Поэтому,

в зависимости от установленной выдержки пальцы диска раньше или позже захватывают палец шестерни и поворачивают заводную шестерню определенное время.

Заводная шестерня целой системой шестерен связана с шестерней гильзы верхней шторки. При заводе затвора верхняя шторка наматывается на верхнюю гильзу, а нижняя — сматывается с нижней гильзы. Первое время обе

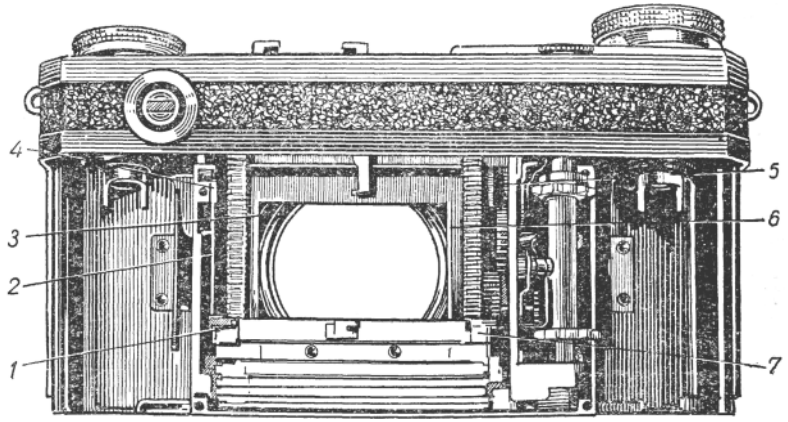


Рис. 320. Затвор в открытом положении.

шторки движутся вместе, соединенные между собой пальцами фрикционной пружины, но когда шторки доходят до определенного места, пальцы приподнимаются специальным приспособлением и шторки разобщаются. В это же время движение нижней шторки прекращается, а верхняя шторка продолжает наматываться на гильзу. Разрыв между шторками (щель) зависит от величины установленной выдержки.

Шторки передвигаются по направляющим полоскам *3* и *6* (рис. 320), которые имеются на козырьке. Отдельно козырек изображен на рис. 321,а,б. Направляющие полоски козырька и направляющие полоски, имеющиеся на внутренней стороне экрана *6* (см. рис. 309), с другой стороны, ограничивают провисание шторок и направляют их движение.

При заводе затвора шторки некоторое время движутся рядом, а затем замки рассоединяются и нижняя шторка останавливается. Для их рассоединения на рычаге *2*

(рис. 320) имеется отгиб *4,* второй такой отгиб — отгиб *5* — имеется на рычаге / (рис. 321,6). Когда ламели / и 7 (рис. 320) фрикционной пружины доходят до указанных отгибов, они приподнимаются и пальцы, установленные на ламелях, выходят из отверстий / (рис. 318,а), При этом шторки разъединяются.

Фигурный козырек предохраняет шестерни затвора от попадания сора и кусочков пленки. Козырек укреплен

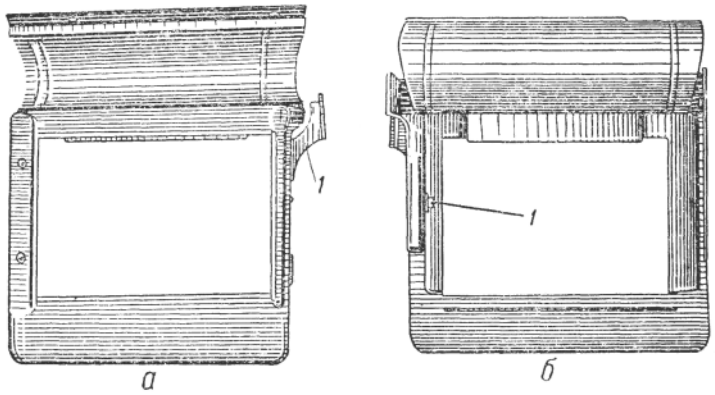


Рис. 321. Козырек затвора:
а — вид спереди; *б* — вид сзади.

четырьмя винтами —два сверху и два снизу. Снимать его нужно осторожно, чтобы не. деформировать рычаг / (рис. 321,а). Для этого на гильзе есть специальный паз (см. стрелку на рис. 317,6).

Выдержки затвора. Механизм выдержек наиболее сложный узел аппарата. Регулировка каждой выдержки затвора имеет свои особенности и производится самостоятельно. Может ел учиться, что часть выдержек работает правильно, а часть неправильно. Иногда все выдержки, кроме одной, работают правильно или наоборот. Время выдержки точно определить трудно, но практика показывает, что неточность выдержек большинство фотолюбителей замечает сразу. Зная устройство механизма выдержек, большинство из них можно различить даже на слух.

Величина выдержки регулируется двумя механизмами замедления и шириной щели, образуемой между шторками. Чем длинее выдержка, тем больше верхняя шторка наматывается на гильзу и соответственно увеличивается щель

между шторками. При выдержках «В» и 1/2 *сек,* работают два анкера (их дребезжание хорошо слышно), при выдержках 1/5, 1/10, 1/25, 1/50 *сек,* работает один анкер; при всех остальных выдержках оба анкера выключены, а величина выдержки зависит только от ширины щели.

Работа механизма выдержек сводится к включению и выключению анкеров при установке определенной выдержки.

Выдержки устанавливаются так. На нижней стороне заводной головки есть палец (см. стрелку на рис. 322), а

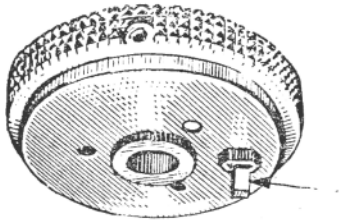


Рис. 322. Заводная головка.

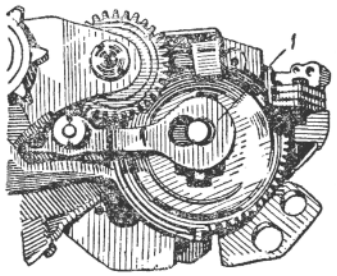


Рис. 323. Нижняя сторона заводного механизма.

на диске / (рис. 319,6) —шлицы, количество которых соответствует количеству выдержек затвора. При установке той или другой выдержки палец головки устанавливается в соответствующий шлиц диска.

Кроме того, для установки выдержки (если выдержка не повторяется) головку нужно приподнять. При этом поворачивается рычаг / (рис. 323), соединенный с верхним диском, на котором укреплена заводная головка. Рычаг / отжимает и поворачивает рычаг *10* (рис. 324).

Во время завода затвора шестерня *3* (рис. 317,6) поворачивает шестерню *12* (рис. 324,а), которая при выдержке «В» делает почти полный оборот, а при остальных выдержках ее поворот соответственно уменьшается. На оси шестерни *12* установлены два диска с сегментообразными выступами, которые регулируют включение анкеров. На рис. 324,а показано положение дисков *9 и 11* при установке выдержки «В». Зуб рычага *8* (см. стрелку) расположен у правого края поверхности сегмента диска *9.* В таком положении плечо *2* рычага *8* нажимает на эксцентриковый винт

3 и поворачивает нижний анкерный механизм (см. рис. 325,а), включая анкер и все шестерни механизма в работу. Во время работы шторного затвора диски *9 к 11* вращаются, зуб рычага *8* сходит с сегмента и рычаг может упасть, если

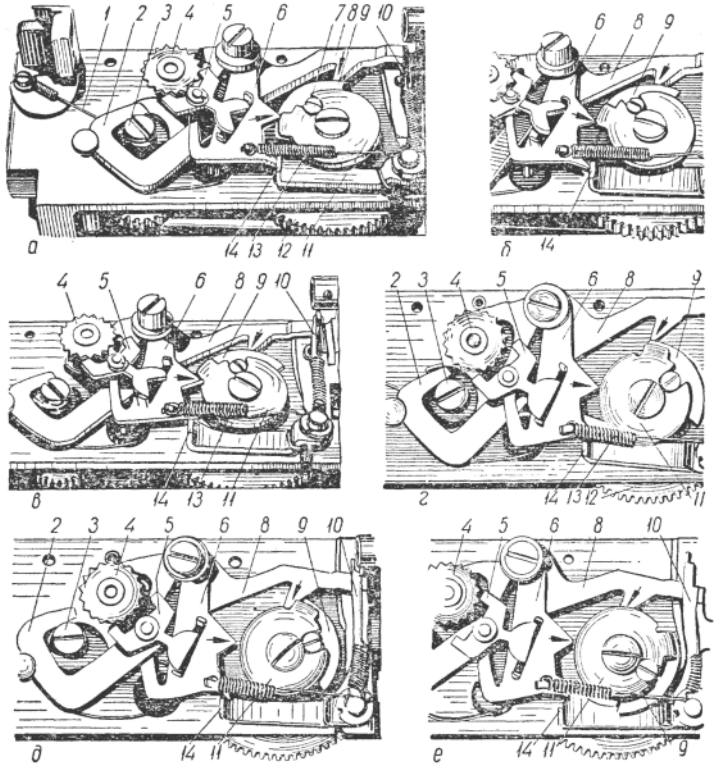


Рис. 324. Верхние детали механизма выдержек при установке выдержки:
а — «В; б — 1/2 сек; *в — 1/5 сек; г — 1/10 сек; , д — 1/25 сек; е — 1/125* сек.

его конец не будет опираться на верхнюю ступеньку трехступенчатого рычага *10.*

В это же время зуб плато *6* (см. стрелку), на котором установлен анкер 5, опираясь о выступ диска, поворачивает плато и прижимает анкер 5 к анкерному колесу *4,* т. е. включает в работу второй анкерный механизм. Плечо

плато *6* опирается на отгиб рычага *14,* чтобы во время поворота диска *11* плато оставалось на месте.

Для получения выдержки «В» над шестерней *9* (рис. 319,а) установлен диск с зубом (на рисунке его не видно). Когда нажимают на спусковую кнопку, опускается диск

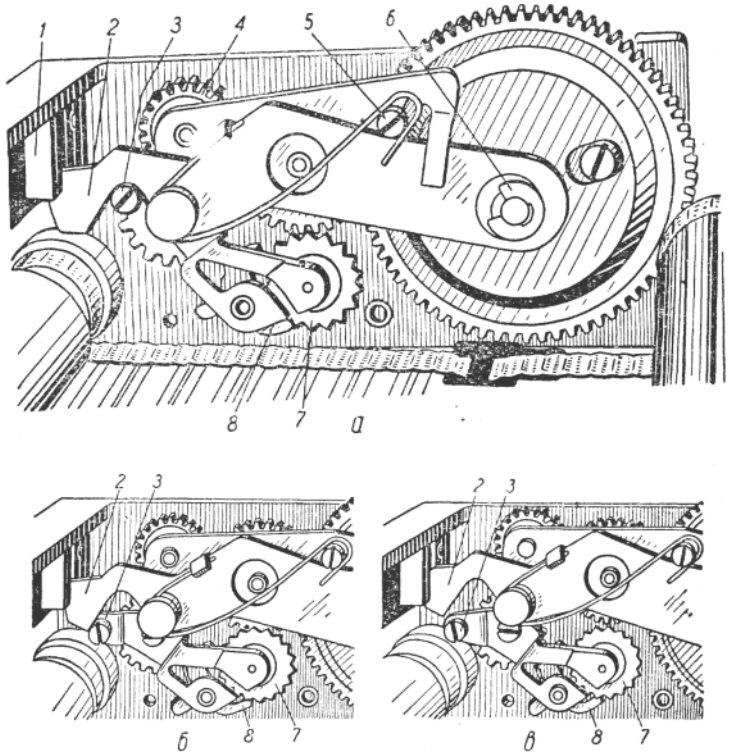


Рис. 325. Нижние детали механизма выдержек при установке выдержек:
а-«В», 1/2,1/5, 1/10*сек; б - 1*/25, 1/50 *сек; в* - 1/125, 1/250, 1/500, 1/1250 *сек.*

10, который нажимает и поворачивает рычаг *6.* В это время нижняя шторка возвращается в исходное положение и открывает кадровое окно, а движение верхней шторки задерживается, так как рычаг *6,* повернувшись, цепляет за зуб диска и отанавливает шестерню.

На рис. 324,6 показано положение деталей при установке выдержки 1/2 *сек.* Диски *9* и *11* несколько переместились,

но зубья рычага *8* и плато *6* остаются на их поверхности. Все рычаги и анкеры работают как при выдержке «В», но щель между шторками немного меньше и рычаг *6* (рис. 319,а) за зуб диска не цепляет.

На рис. 324,е показано положение деталей при установке выдержки 1/5 *сек.* Зуб рычага *8* находится на поверхности диска *9* и нижний анкерный механизм остается включенным, но зуб плато *6* находится не на выступе *11,* а рядом с ним. Плато в это время под действием пружины *13* поворачивается и выключает анкер 5. На рис. 324,6 видно, что анкер расположен далеко от анкерного колеса. При выдержке $^{1}/_{5}$ *сек,* работает только один нижний анкер.

На рис. 324,г показано положение деталей при установке выдержки 1/10*сек.* Положение рычагов и анкеров остается таким, как при выдержке 1/5 *сек,* но щель между шторками меньше и соответственно меньше выдержка.

При выдержках «В», 1/2, 1/5, и 1/10 *сек* положение деталей нижней части механизма выдержек (рис. 325,а) остается неизменным, так как рычаг *8* (рис. 324,а) находится на верхней ступеньке рычага *10* и эксцентриковый винт *3* (рис. 325,а) находится рядом с плато *2.*

На рис. 324,д показано положение деталей при установке выдержки 1/25 *сек.* Рычаг опускается на вторую ступеньку рычага *10,* а его зуб на вторую меньшую окружность диска *11.* Плечо *2* рычага *8* освобождает винт *3,* который под действием пружины / (рис. 324,а) меняет свое положение и этим поворачивает нижний анкерный механизм. В таком положении верхний анкер выключен, а нижний включен. Однако поворотом нижнего анкерного механизма (см. рис. 325,6) меняется взаимодействие его шестерен с анкерным колесом. В положении *а* (рис. 325) анкерное колесо является пятым в цепи работающих шестерен механизма, а в положении *б* — вторым. Этим также регулируются выдержки затвора.

При выдержке $^{1}/_{50}$ *сек* положение рычагов и анкеров механизма остается таким же, однако ширина щели становится уже.

На рис. 324,е показано положение деталей при установке выдержки 1/125 *сек.* Плечо рычага *8* устанавливается на третьей ступеньке рычага *10* и включается в работу новая деталь — плечо рычага *10,* которое приподнимает плато *2* (рис. 325, *в)* и разрывает его сцепление с анкерным колесом. Таким образом, при выдержке 1/125 *сек* и всех

последующих оба анкера отключены, а выдержка регулируется шириной щели.

Взаимодействие деталей и шестерен механизма выдержек регулируется эксцентриковыми винтами *3* и 7 (рис. 324,0) и *3* и *5* (рис. 325,а). Эта операция является сложной и требует специальной подготовки. В практике ремонта фотоаппарата она встречается очень редко.

Разборка затвора производится при его чистке, обрыве тесьмы и в некоторых других весьма редких случаях.

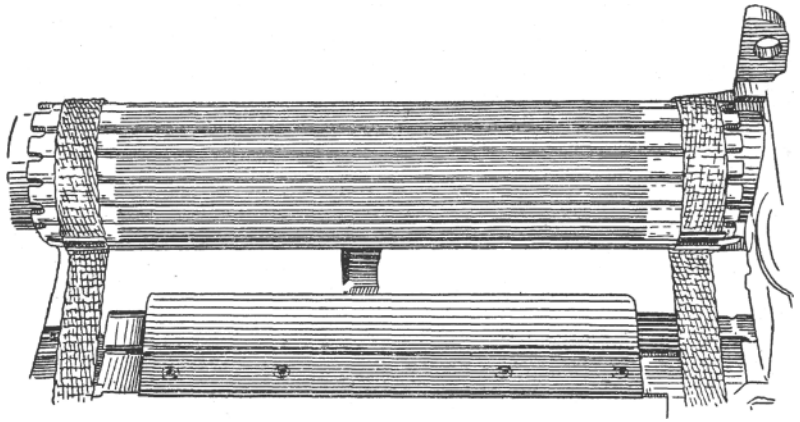


Рис. 326, Положение верхней шторки при сборке затвора.

При сборке затвора самая сложная операция — это установка (навешивание) узла шторок. Чтобы правильно установить гильзу верхней шторки, следует установить выдержку 1/10*сек* и повернуть до упора заводную головку, как это делают при заводе затвора. Затем нужно повернуть шестерню *12* (рис. 324,а) и установить детали механизма выдержек, как показано на рис. 324,г. После этого, держа большим пальцем левой руки за шестерню *12* (рис. 324,а), правой рукой установить гильзу шторки. Перед установкой гильзы необходимо намотать на нее верхнюю шторку (см. рис. 326), сделав почти два полных оборота (меньше на три-четыре планочки шторки). Так собирают на заводе.

Автор настоящей книги выполняет эту операцию несколько иначе. Устанавливает выдержку 1/1250 *сек* и поворачивает заводную головку до упора. Шторка наматывается

на гильзу и устанавливается так, чтобы от начала выреза на шестерне *1* (рис. 327) до зубьев шестерни *2* насчитывалось шесть-семь зубцов, а от конца шторки (см. рис. 328) до панели корпуса затвора было не более 1,5—2 планочек шторки.

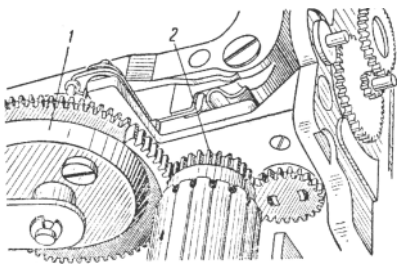


Рис. 327. Детали механизма при сборке затвора.

Натяжение пружин в нижней гильзе и регулировка шторок изложены ниже в п. 1.

Неисправности затвора и их устранение. 1. Оборвалась тесьма шторки. Тесьма обрывается в результате естественного износа, так как она трется о планку фрикциона *20* (рис. 318,6). Обнаружить обрыв тесьмы очень легко. Если шторки перестают передвигаться или появляется их пе-

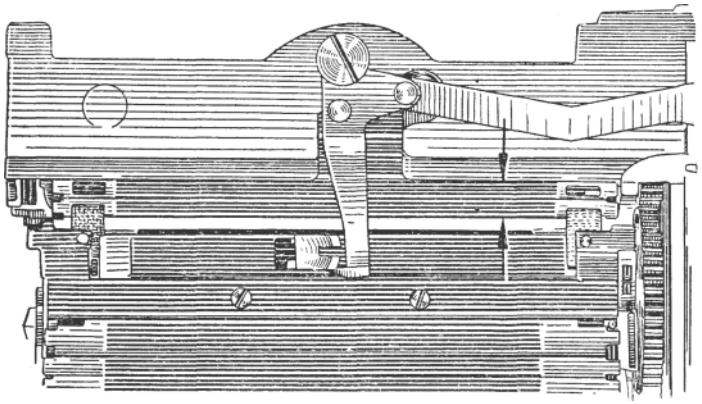


Рис. 328. Щель между шторками при сборке затвора.

рекос, следует, не разбирая аппарат, заглянуть в отверстие экрана *6* (рис. 309), по краям которого видны тесемки. Обычно обрывается одна из них.

Устанавливать можно только специальную тесьму, так как ее ширина и толщина должна быть определенной.

Для установки тесьмы следует разобрать аппарат и извлечь шторный затвор, так как замена тесьмы требует

регулировки затвора и чистки механизма (обрывки тесьмы могут попасть в шестерни механизма). Однако, учитывая сложность разработки аппарата, тесьму в большинстве случаев можно заменить при частичной разборке.

Выше было подробно изложено, как снять экран *6* (рис. 309). Затем снимают буксу *4* (рис. 329) и отвинчивают на 1—1,5 оборота винт /. После этого придерживают левой рукой валик нижней гильзы, а правой поворачивают замок *2* и осторожно спускают натяжение пружин. Нажимая с левой стороны на ось валика, перемещают его несколько вправо, чтобы левая сторона оси вышла из гнезда в корпус затвора. Если это не удается сделать, отвинчивают винт *1* и снимают замок *2*. При отвинчивании винта *1* конец пружины / (рис. 324,а) можно отцепить от винта *3*. Это вызовет необходимость полной разборки аппарата. Поэтому нужно следить, чтобы этого не произошло. Следует помнить, что

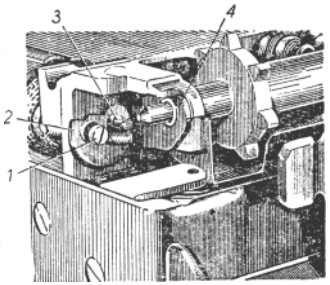


Рис. 329. Замок валика шторок.

на оси под замком *2* (рис. 329) расположена латунная втулка, которую нужно снять и установить при сборке. Освободив левый конец оси, валик снимают. Нажав на кнопку спуска затвора, стягивают шторки в крайнее нижнее положение, удаляют разорванную тесьму и приступают к установке новой.

Сперва проталкивают конец тесьмы сквозь щели валика *13* (см. рис. 318,0) и пришивают его тонкой ниткой. Устанавливая новую тесьму, нужно каждое ее положение сравнить с положением второй целой тесьмы. Затем тесьму продевают сквозь фрикцион *20* (см. рис. 318,6) и отверстие на верхней шторке, загибают ее конец и пришивают. Пришивают тесьму так. Сперва делают один оборот нитки от края до середины тесьмы—точки *А—0* (рис. 330), затем делают два оборота О— *Б* и один оборот О—-В, а затем снова один оборот *А—О* и завязывают нитку.

Устанавливаемая тесьма должна быть равной второй целой тесьме. Обрезанную кромку тесьмы слегка смазывают клеем, чтобы она не ворсилась. Затем валик устанавливают на место. По краям валика на осях обычно находятся шай-

бы, которыми регулируется положение шторки. Их нужно установить при сборке. После этого надевают латунную втулку и устанавливают замок *2* (рис. 329), завинтив не до конца винт *1*. В шлиц оси *3* устанавливают тонкую отвертку и, поворачивая ее против часовой стрелки, заводят на 8—10 оборотов пружины шторок (натяжение шторок должно быть примерно 160 г). Затем поворачивают замок, фиксируя ось и завинчивают до упора винт.

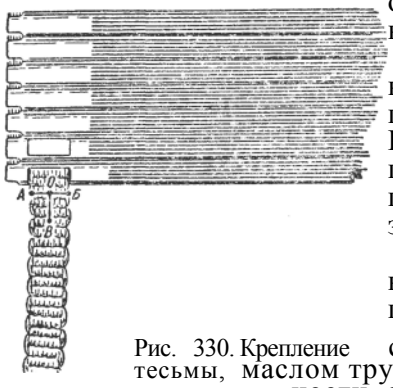


Рис. 330. Крепление тесьмы,

После этого заводят несколько раз затвор и проверяют работу шторок. При этом нужно большим пальцем левой руки слегка прижать нижнюю шторку, заменяя этим экран.

Когда снимают экран, нужно щеткой удалить пыль с деталей затвора и слегка смазать часовым маслом трущиеся поверхности осей.

Некоторые другие операции по регулировке шторок изложены в следующих пунктах.

2. З а м е д л е н н о е д в и ж е н и е шторок. Эта неисправность является результатом загрязнения механизма, высыхания и загустения смазки.

Нужно почистить и смазать шторный затвор. Особенно внимательно следует осмотреть и проверить анкерные механизмы выдержек (см. рис. 324, 325). Устанавливают выдержку «В» и при спущенном затворе вращают пальцем шестерню *4* (рис. 325,а). При этом все шестерни механизма должны свободно и легко вращаться. В противном случае, не разбирая механизм, его чистят в бензине щеточкой, а еще лучше струей бензина из резиновой груши. Затем оси шестерен смазывают (не обильно) маслом и проверяют работу затвора. Заводной механизм (см. рис. 319,а,б) обычно не чистят.

Иногда для чистки нужно снять плато *2* (рис. 325,а). В этом случае отвинчивают винт и снимают вкладыш 7, затем снимают крепежную шайбу *6* и плато.

3. Ш т о р к и з а т в о р а н е п о д в и ж н ы. Иногда шторки затвора не заводятся совсем или заводятся, но после нажима на кнопку спуска не двигаются. Это происходит из-за загрязнения механизма и особенно из-за попадания в него песчинок, поэтому на пляже и в полевых условиях не рекомендуется вынимать аппарат из футляра и перезаряжать. Чистят механизм так, как было описано выше.

4. З а в о д н а я г о л о в к а в р а щ а е т с я, но з а т в о р не з а в о д и т с я. В этом случае установить необходимую выдержку нельзя, потому что головку невозможно установить неподвижно против черты с цифрами. Нужно проверить, цел ли установочный палец, укрепленный на нижней стороне заводной головки, так как случается, что обламывается его конец (см. стрелку на рис. 322). Сломанный палец высверливают, изготовляют новый и устанавливают его на заводной головке. Длина отломанной части пальца составляет примерно 2,2 *мм*.

Кроме того, аналогичная неисправность появляется, если остановить работающий механизм автоспуска. При этом соединительный рычаг *1* (рис. 317,6) выжимает диск *10* (рис. 319,а) пальцы которого не могут зацепить палец заводной шестерни. Нужно завести автоспуск и проверить его работу.

5. После з а в о д а з а в о д н а я г о л о в к а н е о с т а е т с я н е п о д в и ж н о й, а н е с к о л ь к о п о в о р а ч и в а е т с я в о б р а т н у ю с т о р о н у. Механизм затвора в заведенном положении фиксируется рычагом *3* (рис. 319,6), поворачивающимся на оси, которой служит эксцентриковый палец 2. Когда рычаг не работает, то, заведя затвор до упора и опустив заводную головку, можно увидеть, что головка не стоит неподвижно, а несколько поворачивается в обратную сторону. Если была установлена выдержка «В», то при нажатии на спусковую кнопку сработает не выдержка «В», а 1/*5* сек. Чтобы понять причину этой неисправности, снимают верхнюю крышку 11 (рис. 308), устанавливают без крышки заводную головку и следят за работой стопорного рычага во время завода. Если на ось рычага попала влага, нужно снять рычаг, почистить ось и смазать ее. Если ослабла пружина рычага, ее нужно подогнуть.

Рычаг может не двигаться из-за того, что верхняя крышка очень низко посажена и затирает его. В этом случае необходимо немного почистить то место на крышке, где расположен рычаг.

6. При заводе затвора шторки произвольно расходятся. При заводе затвора верхняя шторка, поднимаясь вверх, тянет за собой нижнюю шторку, с которой она связана фрикционной пружиной *16* (рис. 318,а). Малейшая деформация фрикционной пружины и износ замков влекут за собой плохое сцепление шторок. При этом нижняя шторка останавливается, а верхняя продолжает двигаться вверх.

Чтобы устранить повреждение, нужно снять экран и проверить, достаточно ли упруги ламели *21* и *22* (рис. 318,6) фрикционной пружины. Для усиления пружину снимают и слегка выгибают посередине. Пружина крепится двумя винтами, которые нужно осторожно отвинтить, чтобы не деформировать планку шторки. Под пружиной расположена прокладка, о которой не следует забывать при сборке. Если это не помогает, можно слегка заточить замки пружины. Замки представляют собой два пальца (по одному с каждой стороны), у которых передняя плоскость скошена, чтобы верхняя шторка свободно проходила в щель планки нижней шторки, а задняя имеет прямой угол. Прямой угол следует осторожно заточить надфилем.

Если при регулировке затвора замки плохо рассоединяются, нужно несколько подогнуть вверх отгиб *4* (рис. 320), с одной стороны, и переместить вверх рычаг 5, с другой стороны. Для этого отвинчивают на пол-оборота винт / (рис. 321,6), передвигают рычаг и завинчивают винт).

7. Не ограничивается завод затвора "и невозможно установить нужную выдержку. При заводе затвора отгиб рычага *12* (рис. 319,а) попадает в выемку на кольце *3* и ограничивает дальнейший завод. Если рычаг не ограничивает завод, невозможно установить нужную выдержку. Для устранения неисправности снимают верхнюю крышку *11* (рис. 308) и регулируют положение рычага. В первую очередь следует проверить, находится ли на месте пружина *4* (рис. 319,а), так как случается, что держатель пружины 5 поворачивается и пружина перестает выполнять свои функции. Держатель устанавливают на место и завинчивают до упора винт его крепления.

Положение рычага *6* регулируется небольшими поворотами эксцентрикового винта 8, увеличивающего или уменьшающего наклон рычага б, который поворачивает рычаг *12.* Нужно так отрегулировать рычаг, чтобы при медленном

нажиме на спусковую кнопку, рычаг *6* выходил из углубления на кольце 5 несколько раньше, чем сработает затвор.

8. Затвор заводится только после вторичного, более глубокого нажима на кнопку спуска. Эта неисправность вызывается неправильной регулировкой рычага *12* (рис. 319,а) (подробности см. в п. 7). При регулировке рычага *12* следует помнить, что рычаг должен не только своевременно западать в углубление на кольце 3, но и вовремя из него выходить.

9. Шторка произвольно падает. Случается, что после завода затвора нижняя шторка произвольно опускается. Особенно часто это наблюдается при перестановке заводной головки с одной выдержки на другую.

Во время завода затвора нижняя шторка фиксируется в заведенном положении пружинным рычагом *3* (рис. 317,а), который цепляет за нижний крючок *1,* установленный на планке шторки. При нажатии на кнопку спуска рычаг 5 поворачивает рычаг *4,* который поворачивает рычаг *3* и шторка освобождается. Это происходит на одно мгновение раньше, чем пальцы диска *10* (рис. 319,а) освобождают заводную шестерню *9.*

Если пружинный рычаг *3* (рис. 317,а) совсем не захватывает крючок / или плохо его держит, шторка может произвольно уйти в исходное положение. Однако тесьма, проходящая через фрикционы шторки несколько задерживает ее. Эту неисправность можно обнаружить по засветкам на части кадра. Засветка не обязательна на всех кадрах подряд.

Устраняется неисправность регулировкой рычага *3.* Рычаг *3* регулируют поворотом эксцентрикового винта 2, служащего его осью, или немного большим подгибанием рычага 5.

10. Не работает выдержка «В». Случается, что все выдержки затвора работают правильно, а выдержка «В» не срабатывает.

На оси 7 (рис. 319,а) расположены три рычага, которые поворачиваются при нажиме на кнопку спуска. Рычаг *6* является вспомогательным для регулировки рычага *12* (о нем упоминалось в п. 7). Третий, нижний рычаг (на рисунке его не видно), поворачиваясь, задерживает кольцо выдержки «В». Если выдержка «В» не срабатывает, нужно проверить, поворачиваются ли рычаги и смазать их ось маслом. Затем следует проверить, достает ли зуб рычага до

зуба кольца. Если не достает, снимают рычаг, кладут на твердый предмет и слегка расклепывают зуб рычага.

Выдержка «В» также может не работать по причине, указанной в п. 5.

Синхроконтакт

В аппарате «Киев» замыкание электрической цепи синхроконтакта происходит на всех выдержках, но пользоваться импульсной лампой можно при выдержках, не превышающих 1/25 *сек.*

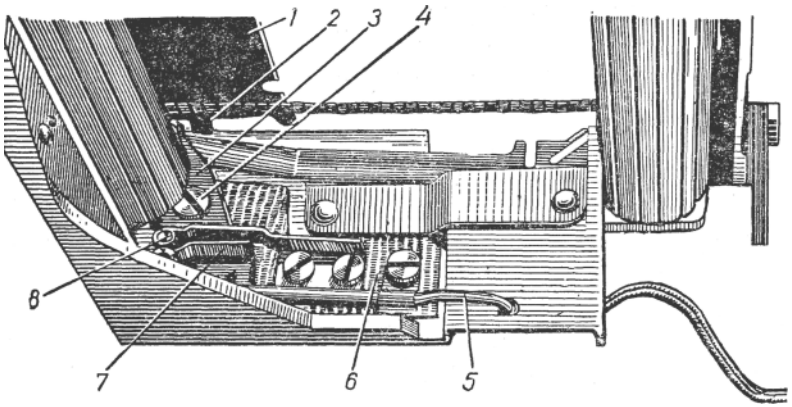


Рис. 331. Контактный механизм.

Система синхроконтакта состоит из штепсельного гнезда, установленного на передней стенке корпуса аппарата; контактного механизма (рис. 331), состоящего из изоляционного основания *6* и двух контактных пружин 7 и 3, расположенных на корпусе затвора; рычага <3, замыкающего контактные пружины, и провода 5, связывающего штепсельное гнездо с контактным механизмом.

Принцип работы синхроконтакта. Нижняя шторка /, опускаясь до конца вниз с помощью отгиба планки 2, нажимает на плечо рычага *3* и поворачивает его. При этом второе плечо рычага давит на верхнюю контактную пружину <9, замыкая ее с нижней изолированной пружиной 7. Нижняя пружина соединена проводом с внутренним изолированным контактом штепсельного гнезда.

Неисправности синхроконтакта. 1.О б р ы в э л е к т р и ч е с к о й цепи. Эту неисправность часто вызывает плохая припайка провода к штепсельному гнезду. Нужно снять щиток, закрывающий штепсельное гнездо, и проверить пайку.

Кроме того, электрическая цепь может не замыкаться в результате подгорания контактов, укрепленных на пружинах 7 и *8.* Для устранения неисправности следует разобрать камеру, извлечь затвор и зачистить острым предметом поверхность серебряных контактов. Это можно сделать и без разборки, сняв экран *6* (рис. 309), но очень осторожно, чтобы не повредить или деформировать контактные пружины.

2. Замыкание э л е к т р и ч е с к о й ц е п и п р о и с х о д и т п р е ж д е в р е м е н н о. И н о г д а п р и работе с импульсной лампой часть кадра, примерно 2—3 *мм* от края, не освещается. Замыкание электрической цепи должно произойти в момент полного открытия затвора. Если часть кадра не освещена, значит лампа загорелась несколько раньше или позже, чем полностью открылось кадровое окно. Держа пленку в таком положении, в каком она находилась в аппарате во время съемки (в кадровом окне изображение перевернутое), можно определить, зажглась ли лампа раньше или позже времени.

Устраняется неисправность при частичной разборке аппарата. Снимают экран *6* (рис. 309). При заведенном затворе легко обнаружить на левой стороне корпуса затвора рычаг *3* (рис. 331) и контактные пружины 7 и *8.* Если лампа зажигается раньше, следует нижнюю пружину 7 немного отогнуть вниз, а если позже отогнуть вверх. Делают это тонкой отверткой или иголкой. Затем нажимом пальца на рычаг *3* проверяют, замыкаются ли контакты. Проверку работы синхроконтакта производят только при съемке. Если полностью устранить неисправность не удалось, работу нужно повторить.

3. П р о и з в о л ь н о е замыкание э л е к т р и ч е с к о й цепи. При этом лампа все время произвольно загорается. Замыкание электрической цепи происходит при неисправном штепсельном гнезде, в котором внутренний изолированный контакт замыкает на корпус. Исправность штепсельного гнезда проверяют электроизмерительным прибором, отключив его от контактного механизма. Неисправное гнездо следует заменить.

Кроме того, электрическая цепь замыкается, если рычаг *3* плохо поворачивается и во время завода затвора не

возвращается в исходное положение. При этом он замыкает контактные пружины.

Для устранения неисправности необходимо снять экран *6* (рис. 309) и проверить, свободно ли поворачивается рычаг *3* (рис. 331) под действием пружины 8. Нужно слегка смазать ось рычага — винт *4.* Если таким образом неисправность устранить не удается, следует разобрать камеру, снять пружину *8* и, немного разогнув, усилить ее. Прежде всего нужно проверить исправность самой лампы.

Счетчик кадров

Счетчик кадров устроен очень просто и состоит из двух деталей. На оси 7 (рис. 312) установлена зубчатая пара, которая ничем не укреплена и снимается при разборке аппарата. На оси шестерни *12* установлена шестерня с прикрепленным к ней лимбом счетчика, который прижимает пружинная шайба.

Когда заводят затвор, вращаются шестерни *10, 11* и *12* и триб *13* вращает зубчатую пару, которая вращает шестерню счетчика с лимбом.

Неисправности счетчика встречаются очень редко. Обычно они заключаются в том, что лимб счетчика свободно поворачивается. Для устранения неисправности, нужно снять верхний хромированный щиток *6* (рис. 308), извлечь шестерню с лимбом, поставить их на твердый предмет и легкими ударами вокруг оси усилить пружинную шайбу.

В аппаратах «Киев-3» и «Киев-4» верхний хромированный щиток не снимается. Для извлечения лимба счетчика следует снять верхнюю крышку.

Механизм транспортировки пленки

Передвижение пленки во время съемок и обратная перемотка заснятой пленки в кассету происходит при работе следующих узлов аппарата: ведущего барабана *14* (рис. 312), вилки намотки *6* (рис. 332) и механизма возврата пленки —ось / (рис. 312) и поводок (рис. 309).

Ведущий барабан. Завод затвора происходит одновременно с протягиванием пленки на очередной кадр. Пленку протягивает ведущий барабан, связанный с механизмом затвора. Когда вращают заводную головку, вместе с ней поворачивается шестерня, расположенная под ней, которая через шестерни *10* и // (рис. 312) вращает шестерню *12'.* Длинная ось шестерни *12,* проходящая внутри шестерен механизма затвора, связана шпилькой с осью ведущего барабана *14.* На барабане имеется паз, в который входит шпилька оси барабана. Ось барабана находится под действием спиральной пружины, расположенной внутри его.

При обратной перемотке заснятой пленки вращается только ведущий барабан, а шестерни механизма затвора и транспортировки пленки стоят неподвижно. Чтобы отключить барабан из зацепления с шестернями лентопротяжного механизма, нажимают на кнопку выключателя, установленную на задней съемной стенке. Стержень кнопки входит в отверстие *12* (рис. 109), нажимает на ось ведущего барабана, приподнимает и выводит ее из сцепления. При этом барабан может свободно вращаться в любую сторону. Если отпустить кнопку выключателя, ось барабана под действием пружины станет на место и барабан снова установится в рабочее положение.

Неисправности механизма. 1. При заводе механизма пленка не протягивается совсем или частично (при этом иногда слышно потрескивание шестерен). Нужно снять заднюю стенку *9* (рис. 307) и вынуть пленку, затем завести механизм, слегка придерживая при этом левой рукой зубья ведущего барабана, воспроизводя нагрузку, создаваемую пленкой. Если барабан остается неподвижным или после нескольких оборотов остановится и будет слышен треск зубьев шестерен, неисправность нужно искать в шестернях перемотки.

Сняв верхнюю крышку *11* (рис. 308), нужно проследить, как вращаются шестерни *10* и // (рис. 312) во время завода затвора. Зубья одной или обеих шестерен могут быть неисправны, поэтому происходят перебои в их движении. Чаще страдает шестерня *10.* Эту неисправность почти всегда удается устранить без замены шестерен. Для этого отвинчивают винт 9, снимают и переворачивают шестерню *10.*

Случается, что перекос шестерни // образуется в результате люфта ее оси. Следует проверить прочность установки оси, которой служит заклепка или винт.

2. Плохое сцепление ведущего барабана. Эта неисправность проявляется аналогично описанной выше. Причина неисправности заключается в том, что шпилька оси, вращающей ведущий *барабан,* находится не на месте, т. е, выходит из паза барабана.

Это происходит, если ведущий барабан несколько опускается вниз. Нужно проверить завинчен ли до упора винт крепления буксы *4* (рис. 329). Если винт завинчен, а бара-

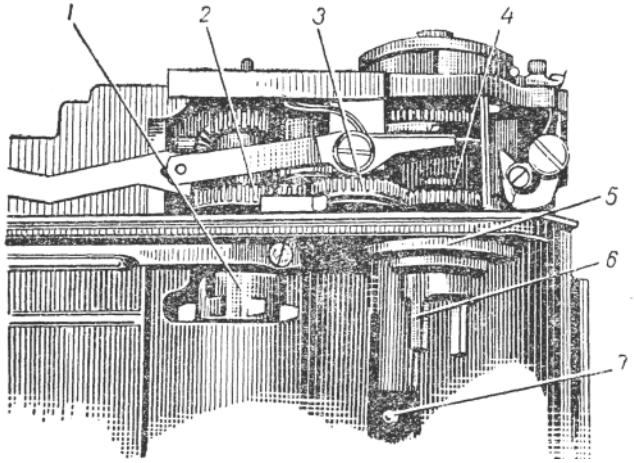


Рис. 332. Фрикцион вилки намотки.

бан имеет некоторый люфт, следует снять буксу и на ось барабана надеть одну-две шайбы.

Вилка намотки. При заводе механизма затвора шестерня *2* (рис. 332) вращает тормозную шестерньо *3* и шестерню *4,*

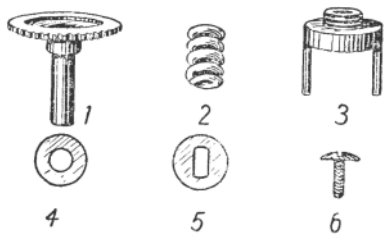


Рис. 333. Детали механизма намотки пленки.

которая при помощи фрикции вращгет вилку намотки *6.* Вилка вращает приемную катушку, которая наматывает заснятую пленку.

Весь механизм намотки состоит из шестерни с осью /(рис. 333), спиральной пружины 2, вилки 3, шайбы *4,* фигурной шайбы 5 и винта *6.*

На длинную ось шестерни / надевается спиральная пружина *2* и вместе с ней вставляется в отверстие втулки 5 (рис. 332). С обратной стороны втулки на ось надевается вилка *6* в углубление основания вилки под винт *6* (рис. 333) кладут шайбы *4* и 5. На конце оси шестерни сделаны

фигурные уступы для шайбы 5. Детали фрикциона крепятся винтом *6,* который завинчивается в отверстие в торце оси шестерни. При снятом механизме затвора (см. рис. 346) шестерня 7 и вилка *8* должны свободно вращаться во втулке и иметь незначительный вертикальный люфт.

Когда при заводе затвора вращается шестерня *4* (рис. 332), вместе с ней благодаря натяжению пружины, расположенной на оси шестерни, вращается вилка намотки *6.* Этого усилия достаточно, чтобы вращать приемную катушку. Транспортирует пленку ведущий барабан /, а приемная катушка только наматывает пленку.

Во время обратной перемотки заснятой пленки шестерня *4* остается неподвижной, а вилка *6* вращается в обратную сторону.

Неисправность деталей фрикциона вилки намотки — одна из наиболее частых поломок аппарата «Киев».

Неисправности механизма. 1. Отвинтился винт *6* (рис. 333).

Встречается самоотвинчивание винта *6* М1,4 х 0,25. При этом уменьшается крутящий момент фрикциона и вилка не вращает приемную катушку. Установить на место детали фрикциона и завинтить винт сложно, так как при этом нужно преодолеть сопротивление относительно сильной пружины и посадить на место шайбу 5 с фигурным отверстием. Кроме того, шестерня *4* (рис. 332) несколько опускается внутрь камеры, что также осложняет работу.

Когда винт завинчивает фотомастер, он ощущает, села ли шайба с фигурным отверстием на место или нет, но даже специалисту приходиться делать несколько проб. Фотолюбителю следует помнить, что применять усилие при завинчивании винта нельзя, так как можно отломать шляпку винта.

Если фрикцион собрать не удается, следует разобрать камеру до положения, указанного на рис. 346, перевернуть ее, как показано на рис. 334, установив шестерню на ровный твердый предмет и надеть вилку намотки. Чтобы легче было это делать, снимают пружину 7 (рис. 332).

Чтобы укрепить вилку, нужно, взяв в обе руки по отвертке, надавить ими с двух сторон на вилку (см. рис. 334), затем удерживая вилку отверткой, находящейся в левой руке, правой рукой положить внутрь вилки шайбу *4* (рис. 333) и шайбу 5, чтобы она села на уступы оси, и завинтить винт *6.* Вилку не всегда удается надеть с первого раза,

иногда приходится несколько раз повторять установку. Если вертикальный люфт фрикциона слишком велик, его можно уменьшить при помощи второй шайбы *4*.

2. Обломалась головка винта *6,* Необходимо извлечь остаток винта из отверстия оси шестерни. Для этого нужно каким-нибудь острым предметом сделать на нем шлиц и вывинтить его. Если это не удается сделать, следует винт осторожно высверлить. В крайнем случае приходится разобрать камеру, вынуть шестерню и

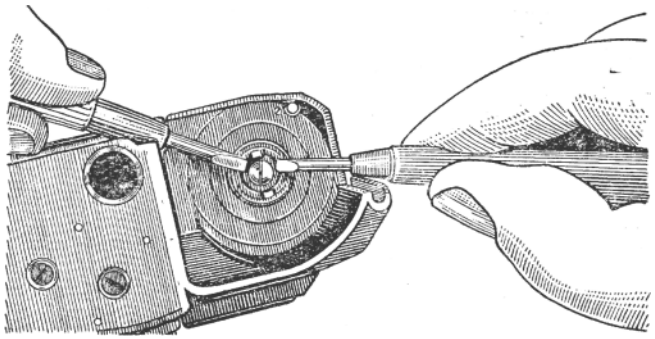


Рис. 334. Установка вилки намотки пленки.

лобзиком распилить торец ее оси на глубину примерно 1—• *1,5мм.* Затем в образовавшийся шлиц вставляют отвертку и вывинчивают винт. Сборка фрикциона изложена в п. 1.

3. Винт б находится на месте, однако усилие пружины *2* очень слабое и вилка намотки совсем не вращает приемную катушку или так вращает, что пленка, дойдя до 15—20 кадра, дальше не наматывается. Нужно проверить, не деформированы ли боковые фланцы приемной катушки. Если окажется, что катушка исправна, следует усилить пружину *2.* Для этого разбирают фрикцион, пружину немного растягивают или между шестерней и пружиной надевают несколько шайбочек. После этого фрикцион собирают (см. п. 1).

Механизм возврата пленки

Если пользуются одной кассетой и приемной катушкой, заснятую пленку перематывают обратно в кассету.

Механизм возврата пленки состоит из головки *5* (рис. 308) с вкладышем 5, оси / (рис. 312), поводка *16*

и пружинной шайбы, расположенной под головкой 5 (рис. 308).

На оси / (рис. 312) имеются с обоих концов отверстия с резьбой. Внизу завинчивается винт поводка *16,* а сверху винт *4* (рис. 308).

Механизм возврата пленки в собранном виде должен иметь незначительный вертикальный люфт, выбираемый пружинной шайбой. Пружинная шайба делает ход головки плавным и препятствует ее произвольному вращению.

Неисправности механизма. 1. Поводок *4* (рис. 309) плохо вращается и сматывание пленки затруднено. В этом случае нужно смазать ось перемотки и проверить ее вертикальный люфт. Чтобы увеличить люфт между осью и поводком, на винт поводка надевают шайбу. Если до этого разбирался аппарат, нужно проверить, плотно ли затянуты винты *2* и *3* (рис. 309) крепления верхней крышки аппарата.

2. Отломались пальцы или винт поводка. Часто при употреблении плохих кассет или при перестановке внутренней катушки из одной кассеты в другую ломается поводок перемотки. Если отломались пальцы поводка, следует его отвинтить и заменить новым, а если сломался винт, то, кроме того, нужно удалить отломанную часть поводка из отверстия оси (см. стр. 382).

Автоспуск

Механизм автоматического спуска затвора предназначен для автоматической съемки через 9—15 *сек* после его включения. Он расположен внутри аппарата (рис. 346), снаружи находятся лишь заводная рукоятка и кнопка пуска.

Заводят механизм автоспуска рукояткой. При этом увеличивается натяжение очень сильной ленточной пружины *13* (рис. 346), установленной на механизме автоспуска.

Рукоятку при заводе нужно доводить до конца, иначе автоспуск работать не будет. Переводить рукоятку дальше упорного штифта запрещается.

Для приведения автоспуска в действие пусковую кнопку передвигают по направлению стрелки, нанесенной на ней. Кнопка перемещает рычаг тормоза, который освобождает анкер механизма автоспуска, и механизм начинает работать. Рычаг, укрепленный на оси пружины *13* (он закрыт пру-

жиной), поворачивается, поворачивает рычаг *11* и палец *12,* установленный на нем. Палец нажимает на соединительный рычаг / (рис. 317,6), плечо которого опускает диск *10* (рис, 319,а), и производит спуск затвора.

Во время работы механизма автоспуска заводить аппарат и переводить выдержки нельзя.

Неисправности механизма. 1. Механизм автоспуска срабатывает, но спуск затвора не происходит. Эта неисправность вызывается деформацией соединительного рычага / (рис. 317,6).

Если снять экран *6* (рис. 309), можно проследить за работой автоспуска и увидеть, что соединительный рычаг недостаточно поворачивается и не выжимает до конца пусковой механизм затвора. Чтобы устранить эту неисправность, необходимо продлить время движения соединительного рычага. Для этого не нужно разбирать аппарат. При снятом, экране виден рычаг 11 (рис. 346) и эксцентриковый палец *12.* Следует отверткой несколько повернуть палец и этим увеличить поворот соединительного рычага.

2. Обломалась головка винта *2* (рис. 310). Головка винта (М 1,7 х 0,35) крепления рукоятки автоспуска обламывается при чрезмерном его завинчивании. Остаток винта из оси можно высверлить с помощью сверла диаметром 1,2—1,4 *мм* или лобзиком (см. стр. 382). При установке нового винта нужно не забыть поставить шайбу между рукояткой и головкой винта 2. Шайба немного выгибается и прижимает рукоятку так, чтобы она произвольно не двигалась, но в то же время и не сильно, чтобы не затруднять работу механизма автоспуска.

3. После завода рукоятки автоспуск самопроизвольно начинает работать, Иногда он начинает работать до нажатия на кнопку пуска *3* (рис. 310). Это происходит потому, что во время предыдущего цикла работы автоспуска не выключился анкер.

Анкер выключается так. Над механизмом автоспуска расположен рычаг выключателя *2* (рис. 336), в котором сделано отверстие для пальца *3,* установленного на центральной заводной оси механизма. Рукоятка при помощи пальца заводит пружину автоспуска. Во время работы автгспуска перемещается палец и возвращает заводную рукоятку в исходное положение. В это же время палец, дойдя до конца отверстия рычага 2, поворачивает рычаг,

плечо которого возвращает кнопку *4* и рычаг / в исходное положение. При этом рычаг / своим отгибом прижимает и останавливает анкер.

Если автоспуск начинает сам произвольно работать, нужно разобрать защитное устройство на корпусе аппарата. Отвинтив винт *2* (рис. 310) и сняв шайбу и рукоятку, осторожно отрывают кожу (см. рис. 311). После этого снимают ничем не укрепленный щиток *1* (рис. 335), отвинчивают винты 2, *4* и *6* и снимают щиток 5.

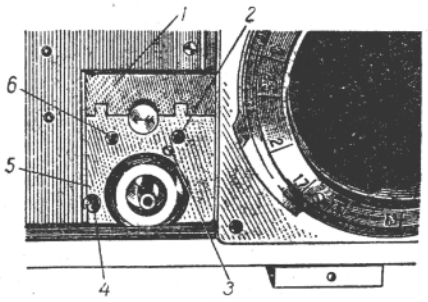


Рис. 335. Наружные щитки автоспуска.

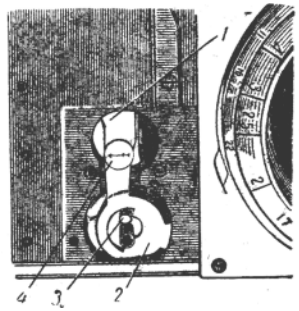


Рис. 336. Детали автоспуска.

Чтобы проверить работу рычага-выключателя *2* (рис. 336), нужно надеть на ось механизма заводную рукоятку и завинтить винт *2* (рис. 310). Регулируется работа рычага *2* (рис. 336) незначительной подгибкой его усика, который выжимает кнопку *4.*

Иногда устранить эту неисправность удается, удалив пыль, осевшую на рычаге, или отрегулировав плавное движение рычага кнопки пуска.

После приклейки кожи при сборке (ее можно клеить только шеллачным клеем) кнопка пуска *4* должна свободно двигаться.

4. После нажима на кнопку пуска З (рис. 310) автоспуск не работает. Эта неисправность появляется в результате загрязнения механизма автоспуска. Механизм следует снять с камеры и почистить. Но прежде нужно попытаться его исправить, не снимая с камеры. Для этого частично разбирают камеру и поворачивают шестерни механизма. Часто это помогает и механизм начинает работать.

Чтобы снять автоспуск, следует удалить щитки *1* и 5 (рис. 335), а затем отвинтить винт *10* (рис. 346) и винт *13*

(рис. 309). Чистят автоспуск в бензине, после чего все оси и пружину смазывают часовым маслом (не обильно).

Установив автоспуск в камеру, нужно при незаведенном механизме повернуть рычаг // (рис. 346) вправо до стенки корпуса, а затем завести механизм. Только в таком положении можно установить затвор так, чтобы соединительный рычаг / (рис. 317,6) находился впереди пальца *12* (рис. 346).

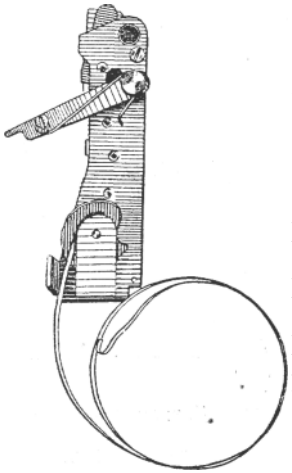


Рис. 337. Установка пружины автоспуска.

5. Разорвалась пружина автоспуска. При этом механизм автоспуска не заводится и заводная рукоятка свободно поворачивается. Нужно извлечь автоспуск из камеры (подробно разборка и сборка описаны в п. 3 и 4) и снять пружину. Разорванные части пружины соединять не следует. Ее можно сделать короче. Один конец пружины зацеплен за головку шпильки, которая установлена в отверстии заводной оси, а второй своим фигурным отгибом зацеплен за отгиб плато автоспуска. Снимают пружину, несколько отпускают на огне ее конец, делают фигурный отгиб и устанавливают пружину на место. Для этого конец пружины устанавливают, как показано на рис. 337 и цепляют за головку шпильки, затем вращают заводную ось до тех пор, пока пружина не намотается на ось, а ее отгиб зацепится за отгиб плато.

Объектив

Объектив «Юпитер-8» (рис. .338), который устанавливается на аппаратах «Киев», имеет, в основном, такую же конструкцию, как объектив «Юпитер-8» аппарата «Зоркий» и др. (см. стр. 234). Блоки объективов совершенно одинаковы, разница заключается только в конструкции наружных оправ. В аппаратах «Киев» объективы имеют штыковую (байонетную) оправу.

Устанавливают объектив с штыковой оправой в камеру, поместив его в гнездо тубуса *4* (рис. 310) и повернув на небольшой угол. При этом три радиально расположенных выступа на оправе объектива входят в соответствующие выемки гнезда тубуса.

Штыковая оправа лучше резьбовой, так как объектив устанавливается на камеру легко и быстро.

Кроме того, конструкция оправы объектива аппарата «Киев» и способ его установки на камере имеет одну важную особенность. Фокусировка объектива аппарата «Киев», как и каждого фотоаппарата, производится его осевым перемещением, что невозможно без специальной оправы, состоящей из двух или нескольких цилиндрических трубок, соединенных многозаходными резьбами. Обычно во всех аппаратах эта оправа является частью объектива. В аппарате «Киев» оправа с многозаходной резьбой является неотъемлемой частью камеры и сопряжена с базисным дальномером. Она называется тубусом объектива (см. рис. 347). Если в аппаратах типа «Зоркий» и ФЭД объектив (дальномерный отрезок оправы объектива) сопряжен с дальномером, т. е. сам объектив регулирует работу дальномера и и дальномер без объектива не работает, то в аппаратах «Киев» дальномер работает с любым основным или сменным объективом и без объектива. Когда завинчивают объектив в камеру ФЭД или «Зоркий», торец его оправы сразу попадает на кулачок *6* (рис. 256), что может нарушить юстировку дальномера. В аппаратах «Киев» опасность разрегулировки дальномера исключена.

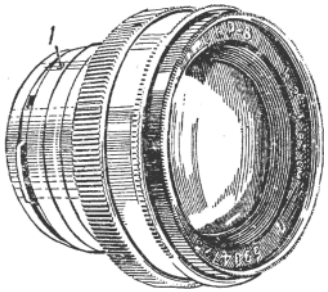


Рис. 338. Объектив «Юпитер-8».

Оправа объектива аппарата «Киев» проста по устройству и объектив легко разбирается, зато тубус объектива, установленный на камере, довольно сложный. Его устройство излагается отдельно.

Устройство и разборка объектива. Объектив состоит из оправы *а* (рис. 339) и блока б. Чтобы вывинтить блок из оправы, следует вывинтить стопорный винт / (рис. 338). Подробно разборка блока изложена на стр. 236.

Фотоаппараты «Киев-4А» и «Киев-4» оснащены модернизированным объективом «Юпитер-8М», оборудованным фиксированной диафрагмой, устройство которой не сложно.

Поводок диафрагмы *2* (рис. 340) фиксируется при помощи цилиндрического ролика, расположенного под пружиной /. При повороте поводка ролик попадает в соответствующее углубление на оправе блока.

Кроме того, в объективе «Юпитер-8» задний компонент помещался в оправе, которая завинчивалась на резьбе, в объективе «Юпитер-8М» оправа заднего компонента составляет одно целое с основной оправой. Чтобы извлечь

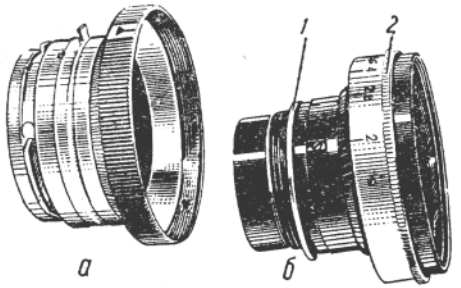


Рис. 339. Разобранный объектив: *а* — наружная оправа; б — оправа-блок.

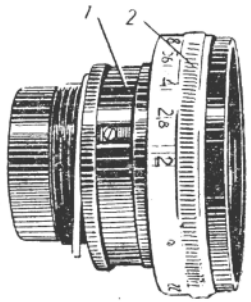


Рис. 340. Блок объектива «Юпитер-8М».

задний компонент, нужно отвинтить крепежную гайку в тыльной части оправы-блока.

Юстировка объектива с камерой. Если обнаруживаются недостаточно резкие негативы при правильной работе дальномера, следует проверить юстировку объектива с камерой. Для этого снимают заднюю крышку, устанавливают выдержку «В», заводят затвор, нажимают спусковую кнопку и, не опуская, поворачивают ее. Затвор при этом остается открытым. На экране в фокальной плоскости устанавливают матовое стекло (матовая сторона обращена к объективу), а перед ним 4—6-кратную лупу. Для этой цели используют приспособления для просмотра негативов. Затем аппарат наводят на бесконечно удаленный предмет (расстояние не менее 100 *м)* и, вращая тубус объектива, находят наиболее резкое изображение предмета на матовом стекле. При этом шкала тубуса должна установиться в положениеоо. Другое положение шкалы говорит о нарушении юстировки объектива с камерой. Проверку повторяют несколько раз подряд. При нарушении юстировки нужно проверить крепление линз объектива. Случается, что ободок крепления

передней или задней линзы несколько отвинтился или отвинтилась оправа заднего компонента. Если линзы закреплены, юстировку объектива с камерой производят при помощи котировочных колец / (рис. 339,б). Подбирая соответствующую толщину колец, можно выдвинуть или посадить ниже блок объектива. Если при наводке на бесконечно удаленный предмет наилучшая резкость изображения на матовом стекле появляется, например, когда на шкале расстояний тубуса отметка стоит против цифры «15», значит блок объектива следует посадить ниже. И, наоборот, если до предмета наводки 5 *м,* а на шкале расстояний отметка стоит против цифры «7», блок следует выдвинуть. Перемещают блок незначительно, примерно на 0,05—-0,10 *мм.*

После завершения юстировки объектива с камерой следует правильно установить поводок диафрагмы 2, так как в процессе юстировки шкала диафрагмы смещается. Для этого нужно отвинтить три стопорных винта, переместить поводок, чтобы при полностью открытой диафрагме цифра «2» совпала с указателем, и завинтить стопорные винты.

Видоискатель-дальномер

Фотоаппарат «Киев-2» снабжен базисным дальномером, совмещенным в одном поле зрения с видоискателем. База дальномера 90 *мм.* Большая база дальномера обеспечивает повышенную точность при наводке. Дальномер аппарата «Киев-2» портится реже других систем дальномеров, благодаря цельности конструкции склеенных призм.

Устройство и принцип действия. Видоискатель-дальномер состоит из блока склеенных призм *4* (рис. 341), в месте склейки которых под углом 45° к глазу нанесен полупрозрачный светоделительный слой; клинового компенсатора (см. стр. 25), состоящего из неподвижной плосковогнутой линзы /, подвижного сегмента (плоско-выпуклой линзы) 2, укрепленного на подвижном основании 5; телескопического видоискателя из двух линз: передней — отрицательной *6* и задней — положительной 5. Работа дальномера тесно связана с работой тубуса объектива *4* (рис. 310) и сводится к тому, чтобы правильной установкой тубуса сфокусировать объектив на объекте съемки.

Вращая зубчатое колесо дальномера *4* (рис. 311), приводят в действие систему шестерен, которые поворачивают подвижную часть тубуса /. Зубчатое колесо *4* посажено и

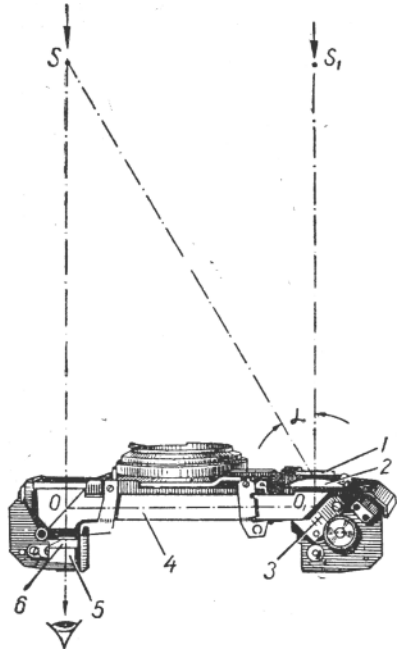


Рис. 341. Схема видоискателя-дальномера.

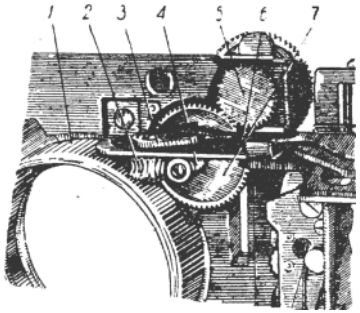


Рис. 342. Система приводных шестерен.

укреплено винтом на оси шестерни 5 (рис. 342). Шестерня 5 вращает шестерню 7, которая приводит в движение подвижную часть тубуса /. Так происходит осевое перемещение объектива. Одновременно червяк *4* шестерни 7 вращает шестерню 2, с укрепленным на ней рычагом *3.* Палец рычага *3* поворачивает рычаг компенсатора *6,* на который он опирается. Так приводится в движение плосковыпуклая линза компенсатора.

Предположим, что объект съемки находится в точке S (рис. 341). При наводке по дальномеру видны два его изображения: прямо наблюдаемое неподвижное, обозначенное прямой пунктирной линией от точки 5 до глаза и подвижное оранжевого цвета, которое получается при многократном отражении изображения объекта съемки компенсатором и двумя плоскостями блока склеенных призм. Если объектом наводки является бесконечно удаленный предмет, то линии SO и *S1O1* практически будут параллельны и оба изображения (подвижное и неподвижное) должны при установке тубуса объектива в положениии оо совпасть. В этом заключается принцип регулировки дальномера.

Если объект съемки находится на близком расстоянии, то чтобы оба изображения совпали, поворачивают плосковыпуклую линзу 2, которая меняет параллактический угол а. Чем ближе объект съемки, тем больше нужно повернуть линзу *2.*

Юстировка дальномера. В фотоаппаратах «Киев» вертикальная и горизонтальная настройка дальномера выполняется несколько иначе, чем в аппаратах, с которыми мы уже знакомились, хотя принцип юстировки остается прежним. Регулировка дальномера аппарата «Киев» является трудной, так как требует сложной разборки аппарата.

Регулировка вертикальной и горизонтальной настройк и выполняется только компенсатором. Поэтому следует подробно остановиться на его устройстве. На рис. 343, *а, б* показано положение деталей компенсатора при установке дальномера в положение оо и 0,9 *м.* Когда тубус объектива передвигается в направлении 0,9, рычаг / (рис. 343,а) поворачивает рычаг *3* компенсатора. В обратную сторону рычаг *3* возвращается под действием спиральной пружины, расположенной под ним. Таким образом, кривая поверхность рычага *3* (см. стрелку на рис. 343,а) всегда соприкасается с пальцем 2. Линзы *4* и *5* (рис. 343,6) укреплены отгибами металлических оправ и приклеены клеем.

Чтобы проверить точность юстировки дальномера, следует навести аппарат на бесконечно удаленный предмет и на предмет, расположенный на расстоянии *1 м от* аппарата. При этом тубус объектива должен установиться соответственно в положение оо и 1 *м.* Если это не произойдет, значит дальномер работает неправильно. Так проверяют горизонтальную настройку.

Вертикальная настройка проверяется наводкой на какой-нибудь предмет, расположенный на любом расстоянии. При этом подвижное изображение должно, передвигаться на одном уровне с неподвижным. Если подвижное изображение окажется выше или ниже неподвижного, значит разрегулирована вертикальная настройка.

Прежде всего регулируют вертикальную настройку. Незначительной разрегулировкой вертикальной настройки можно пренебречь, так как существенного влияния на резкость изображения это не имеет.

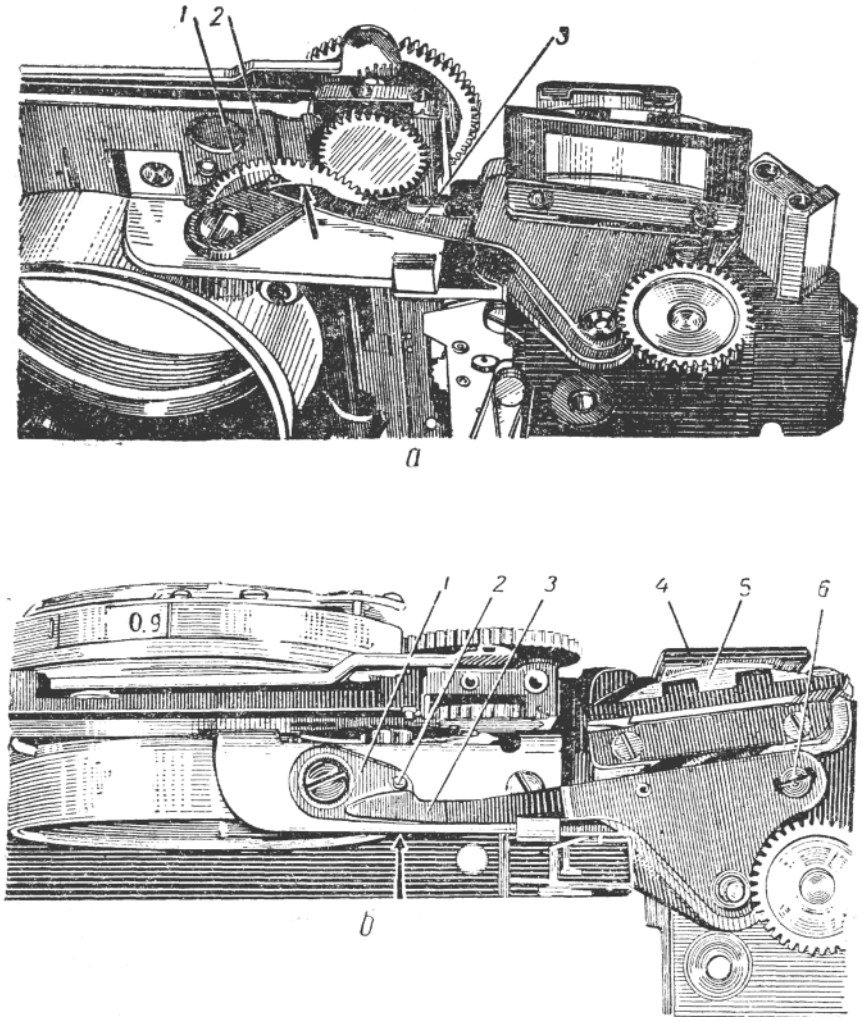


Рис. 343. Положение деталей компенсатора: а — при установке на оо; *б* — при установке на 0,9 *м*.

Для регулировки вертикальной настройки снимают верхнюю крышку, экран, передний щиток и извлекают затвор из корпуса (см. стр. 349). После снятия указанных деталей, аппарат имеет вид, изображенный на рис. 346. Затем снимают щиток компенсатрра *3* (рис. 344), укрепленный винтами /, 2, и *4*. Винт *4* бывает разного диаметра.

Следует отличать разрегулировку вертикальной настройки от перекоса изображений. Бывает, что подвижное изображение (какая-нибудь вертикальная линия) не параллельно неподвижному, а наклонно к нему. Такое явление можно иногда наблюдать и во время регулировки вертикалькой настройки. Вертикальная настройка регулируется передней линзой *4* (рис. 343,6) компенсатора, а перекос изображений — линзой *5*.

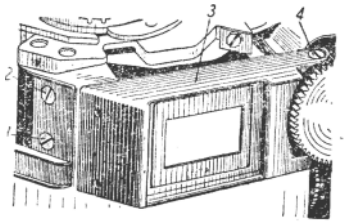


Рис. 344. Щиток компенсатора.

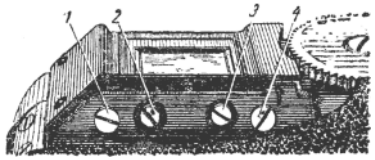


Рис. 345. Винты крепления и регулировки компенсатора.

Линзу *4* нужно незначительно поднять или опустить. Для этого нужно чистым ацетоном растворить клей, которым приклеены ее края. Чтобы приклеить линзу, нужно изготовить клей. Берут кинопленку, смывают водой эмульсию и растворяют в ацетоне, чтобы образовалась густая масса. Эту массу наносят в небольшом количестве на края линзы и пока клей не засох, регулируют ее положение. Выполняя эту работу, можно снять рамку с передней линзой. Для этого осторожно, чтобы не повредить резьбу в мягком металле, отвинчивают винты *2* и *3* (рис. 345). Завинчивать вместо этих винтов другие нельзя. Если завинтить более длинный винт, то перестанет поворачиваться линза *5* (рис. 343,6). Рамка с передней линзой извлекается только вперед.

Расстояние между линзами *4* и *5* должно быть не больше, чем толщина папиросной бумаги.

Если необходимо снять блок склеенных призм *3* (рис. 346), нужно отвинтить винты *2* и *4,* снять пружинные дер-

жатели / и *5*. При этом нужно почистить плоскости, незакрашенные лаком.

Для регулировки горизонтальной настройки производят аналогичную разборку аппарата, но снимать щиток *3* (рис. 344) и призму не нужно. Регулируют горизонтальную настройку перемещением рычага компенсатора *3* (рис. 343,а) или всего компенсатора. Нужно добиться такого положения, чтобы при наводке на бесконечно удаленный предмет и предмет, расположенный на расстоянии 1 *м,*

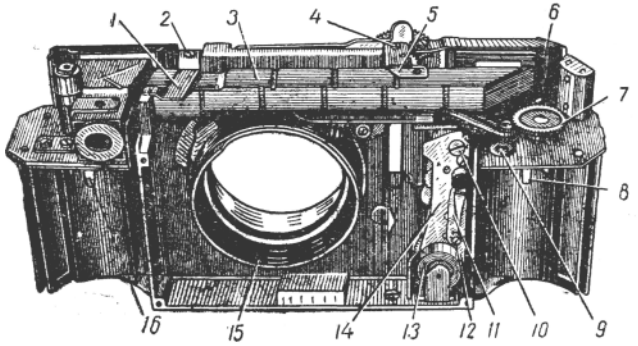


Рис. 346. Корпус камеры.

показания на шкале метража тубуса соответственно показывали оо И 1 *М.*

Допустим, при наводке на оо отметка на шкале тубуса показывает 20 *м.* Нужно установить тубус в положение оо, отвинтить на один оборот винт б (рис. 343,6) и незначительно переместить рычаг *3* (рис. 343,а), чтобы оба изображения бесконечно удаленного предмета слились. Затем винт *6* (рис. 346) завинчивают и проверяют правильность показаний на шкале тубуса при наводке на 1 *м.* Если окажется, что на шкале отметка устанавливается не против индекса 1 ж, а ближе или дальше, то регулировку следует продолжить, перемещая весь компенсатор. Для этого освобождают на пол-оборота винты / и *4* (рис. 345) и незначительно перемещают вправо или влево весь компенсатор. Добившись правильного показания при расстоянии до предмета 1 ж, вновь проверяют показания на шкале, при наводке на оо. Это повторяют несколько раз, пока не добиваются правильного показания на оо и 1 *м.*

Если во время регулировки горизонтальной настройки окажется, что незначительно нарушена вертикальная настройка, следует компенсатор незначительно подать на себя или от себя. Для этого подкладывают отвертку между корпусом и винтом / или винтом *4* и перемещают компенсатор. Несколько таких проб дают нужный результат.

Регулировка горизонтальной настройки описанным выше способом сложна и требует определенного навыка.

Горизонтальную настройку можно отрегулировать также перестановкой тубуса объектива, что значительно проще. Подробно регулировка дальномера при помощи тубуса изложена в п. 3, на стр. 399.

Однако это не всегда удается. Величина кривой поверхности рычага *3* (рис. 343,а), по которой скользит палец *2* рычага *1* рассчитана так, что в зависимости от места нахождения пальца *2* устанавливается определенное значение на шкале тубуса.

Правильное положение пальца в положении оо и 0,9 *м* показано на рис. 343,а,б. При установке тубуса в положение оо (рис. 343,а) палец должен находиться у левого края кривой рычага, а при установке тубуса в положение 0,9 *м* — у правого края кривой. Расстояние от края рычага *1* до края пластинки, на которой он расположен, должно быть примерно — 1 *мм* (см. стрелку на рис. 343,6).

Если дальномер регулируют перестановкой тубуса, этим можно нарушить положение рычага / (рис. 343,а) и его сопряжение с рычагом компенсатора *3.* Поэтому с помощью тубуса можно устранять только незначительные нарушения дальномера, переставляя его не более, чем на один-два зуба.

Приступая к ремонту дальномера, следует проверить подвижность рычага *3.* Возвращается ли он под действием пружины в исходное положение и не затирает ли его рычаг *1.* Для этого нажимают пальцем справа на рамку линзы *5* (рис. 343,6), поворачивают ее и наблюдают, как она возвращается в исходное положение.

Неисправности и их устранение. Кроме основных неисправностей, связанных с регулировкой вертикальной и горизонтальной настройки дальномера, которые изложены выше, встречаются и другие.

1. Подвижное изображение дальномера не перемещается в пределах 0,9 *м* — оо. Случается, что тубус объектива вращается в

диапазоне 0,9 *м* — со, а подвижное изображение передвигается только до какого-нибудь деления и останавливается. Второе подвижное изображение мы наблюдаем при повороте линзы 5 (рис. 343,6), установленной на рычаге *3*. Поэтому причину неисправности следует искать в работе рычага. Иногда вывинтившийся из механизма винт или другой посторонний предмет попадает под рычаг и компенсатор выходит из строя. Следует разобрать камеру и осмотреть компенсатор.

Эта неисправность появляется также в том случае, если вместо коротких винтов 5 и *6* (рис. 310) завинтить длинные.

Неподвижность рычага компенсатора появляется и в результате удара или сотрясения аппарата.

2. Не укреплено зубчатое колесо дальномера 4 (рис. 311). Наводка по дальномеру производится вращением зубчатого колеса, которое посредством системы шестерен поворачивает рычаг компенсатора.

Зубчатое колесо устанавливается на оси шестерни 5 (рис. 342) и крепится винтом. Иногда винт отвинчивается, зубчатое колесо падает и перестает вращать ось шестерни. В этом случае колесо свободно вращается, а изображение в дальномере остается неподвижным. Нужно снять передний щиток 7 (рис. 310), поставить колесо на место и завинтить винт. Колесо следует устанавливать осторожно, так как ось, на которую оно насаживается, может опуститься внутрь камеры.

3. Плохая видимость изображений. Плохая видимость в видоискателе-дальномере появляется в результате загрязнения поверхности оптических деталей, особенно передних защитных стекол: квадратного и прямоугольного. Передние защитные стекла нельзя трогать руками. Чтобы почистить стекла, нужно, подышав на поверхность, протереть их тампоном гигроскопической ваты. Если загрязняется обратная поверхность стекол, нужно снять передний щиток 7 (рис. 310) и почистить их. Меньшее квадратное стекло ничем не укреплено, а прямоугольное стекло в оправе и выдвигается вверх. Сняв защитные стекла, следует почистить одну поверхность призмы и компенсатора. Чистить поверхность линзы компенсатора нужно осторожно, так как линза приклеена клеем и ее можно повредить. При сборке необходимо не забыть о металлических вкладышах — рамках, установленных перед

защитными стеклами. Рамки слегка выгнуты, чтобы стекло и рамки прижимались передним щитком.

Если защитные стекла разбились, необходимо устанавливать качественные плоскопараллельные стекла, иначе дальномер будет работать неправильно.

Тубус объектива

Тубус объектива *4* (рис. 310) предназначен для установки объектива, его осевого перемещения и сопряжения с дальномером (см. стр. 387). Он является промежуточным звеном между объективом и дальномером. На рис. 347 тубус изображен снятым с камеры.

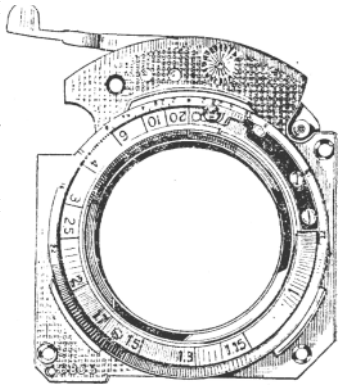


Рис. 347, Тубус объектива.

Устройство и разборка. Тубус состоит из плато и двух цилиндрических трубок, соединенных многозаходн'ой резьбой (см. рис. 348). На плато установлен рычаг для фиксации тубуса в положении оо. Тубус укреплен винтами 5, 6, *8* и *9* (рис. 311). Винт 5 короче остальных.

Учитывая сложность конструкции дальномера и необходимость точной установки рычага / (рис. 343), снимать и устанавливать тубус нужно очень осторожно, чтобы не нарушить установку рычага. Тубус следует снимать, установив его в положение оо. Это не относится к тем случаям, когда тубус заклинен и не вращается. При этом нужно пальцами правой руки держать за зубчатое колесо, как это показано на рис. 349, одновременно прижимая рычаг фиксации тубуса. Устанавливают тубус таким же образом, предварительно установив дальномер и сам тубус в положение оо.

Между тубусом и корпусом под винтами 5, б, *8* и *9* (рис. 311) расположены шайбы, при помощи которых производится юстировка рабочего расстояния камеры.

Неисправности и их устранение. При нормальной эксплуатации аппарата, тубус редко нуждается в ремонте и снятии с камеры. Однако встречаются случаи, когда возни-

кает необходимость снять тубус. Назовем основные из них.

1. Деформирован тубус. При падении или ударе

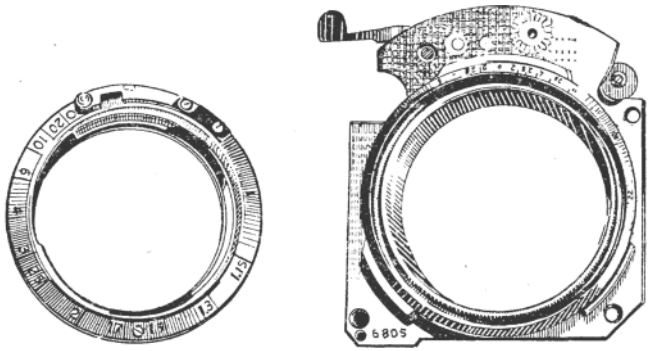


Рис. 348. Детали тубуса.

аппарата деформируется тубус (середина прогибается внутрь камеры). При этом подвижная часть тубуса перестает вращаться вообще или не передвигается в пределах 0,9 *м* —оо.

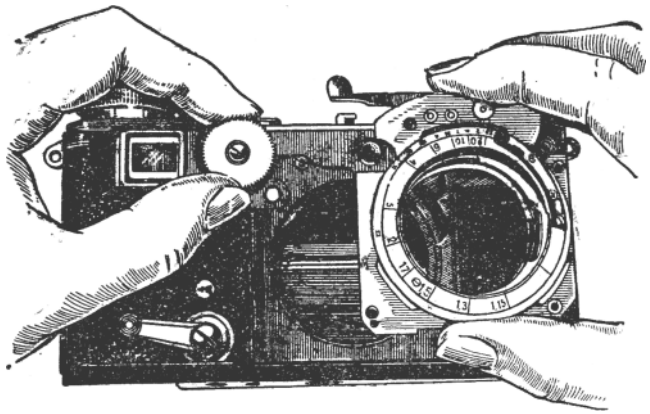


Рис. 349. Установка тубуса на камеру.

При небольшой деформации тубус вращается, но с большим затруднением.

Чтобы устранить неисправность, снимают передний щиток 7 (рис. 310) и тубус. Затем рихтуют плато тубуса. Если рихтовка плато не даст нужного результата, наносят на многозаходную резьбу притирочный порошок или пасту

и, вращая длительное время подвижную часть тубуса в одну и другую сторону, притирают ее. После этого детали тубуса промывают в бензине, наносят смазку на многозаходную резьбу и собирают тубус. Соединить многозаходные резьбы очень легко (резьба левая).

2. Засорилась многозаходная резьба. Проявление и устранение этой неисправности аналогично описанным в п. 1. В данном сучае подвижную часть следует только почистить в бензине и нанести новую смазку.

3. Разрегулирована горизонтальная настройка дальномера. При описании устройства и ремонта дальномера упоминалось, что в некоторых случаях нарушение горизонтальной настройки, дальномера можно исправить при помощи тубуса.

Это относится к тем случаям, когда разрегулировка незначительная и ее можно устранить, переместив шестерню 7 (рис. 342), не более, чем на один-два зуба. Если шестерню переместить на большее расстояние, рычаг *3* может переместиться настолько, что его палец выйдет из соприкосновения с рычагом *6.* Для устранения неисправности устанавливают тубус в положение со, отвинчивают совсем винты 5, *6* и *8* (рис. 311), а винт *9* только частично, берут пальцами за зубчатое колесо (см. рис. 349), приподнимают тубус и разъединяют его с шестерней /, Затем наводят аппарат на бесконечно удаленный предмет, совмещают, поворачивая зубчатое [колесо *4* (рис. 311), подвижное и неподвижное изображение и устанавливают тубус на место.

Пружина фиксатора (замок объектива). На тубусе расположена пружина фиксатора *8* (рис. 310), закрепляющая объектив на камере. Она представляет собой пружинную планку с вырезом, которая крепится на тубусе двумя короткими винтами М 1,4 х 0,25. Если поставить длинный винт, то подвижная часть тубуса или совсем не будет вращаться, или не будет доходить до индекса оо. Так как эти винты отвинчиваются и теряются, их следует периодически подтягивать.

Часто фотолюбители за неимением винтов М 1,4 х 0,25 нарезают другую резьбу для винтов большего диаметра. Делать это нужно очень осторожно, так как конец метчика может испортить многозаходную резьбу червяка внутри тубуса, которую трудно исправить. Поэтому, если нужно нарезать новую резьбу, метчик следует заворачивать только на несколько ниток.

Фотоаппарат «Киев-3» (рис. 350) отличается от модели «Киев-2» наличием фотоэлектрического экспонометра.

Экспонометр, установленный на верхней крышке, несколько меняет порядок разборки аппарата. Чтобы снять верхнюю крышку, аппарат разбирают, как и аппарат

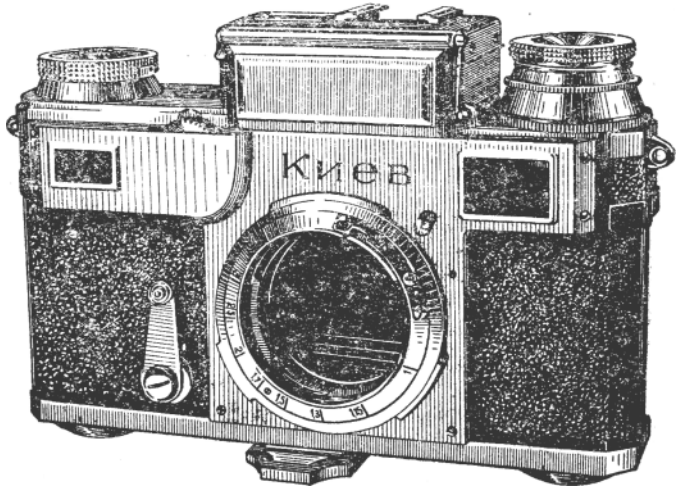


Рис. 350. Фотоаппарат «Киев-3».

«Киев-2» (см. стр. 349), но для облегчения разборки следует снять вместе с головкой возврата пленки ось поводка перемотки. Для этого нужно, удерживая головку перемотки, отвинтить поводок и снять головку вместе с осью, сохранив шайбочки винта поводка. Кроме того, в аппарате «Киев-2» счетчик кадров снимается раньше крышки, а в аппарате «Киев-3» лимб счетчика снимается вместе с крышкой. Поэтому крышку нужно снимать осторожно. Можно ввести под счетчик тонкую стальную проволоку, чтобы легче было снять лимб счетчика с оси. Устанавливая крышку на камеру, необходимо держать камеру левой рукой в горизонтальном положении и предварительно установив лимб счетчика на свое место на крышке, правой рукой надеть крышку.

Экспонометр (рис. 351) служит для определения необходимой выдержки. Он состоит из фотоэлемента, расположенного за прозрачной ребристой пластинкой и закрытого откидной крышкой; электроизмерительного прибора — гальванометра со шкалой и калькулятора. Экспонометр определяет величину выдержки по средней яркости фотографируемого объекта в диапазоне от 25 до 50 000' *асб.*

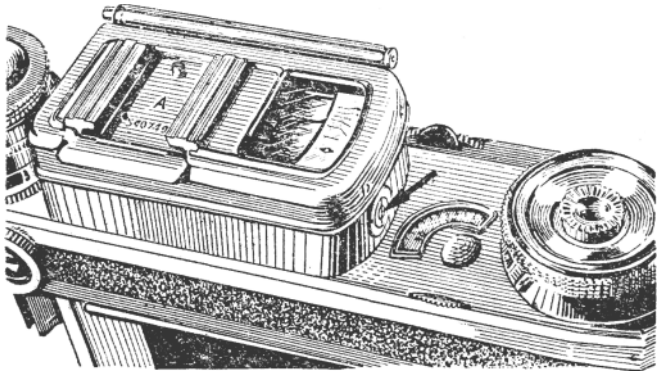


Рис. 351. Фотоэлектрический экспонометр.

Работа экспонометра сводится к следующему. При открытой крышке лучи света попадают через ребристую пластинку на фотоэлемент, в котором возникает электрический ток. Ток поступает в гальванометр и отклоняет стрелку, величина отклонения которой зависит от яркости объекта съемки. Сила тока в гальванометре регулируется переменным сопротивлением, включенным в электрическую цепь параллельно ему. Калькулятор фиксирует результат работы экспонометра.

Уход, повреждения и ремонт. Экспонометр требует бережного отношения. Он боится сотрясений, ударов и сырости. Если дождевые капли или снег попали на фотоэлемент, он быстро выходит из строя, контакты в электрической цепи окисляются. Нельзя оставлять крышку экспонометра открытой, особенно на солнце.

Большинство неисправностей экспонометра, связанных с порчей фотоэлемента, гальванометра и переменного сопротивления, могут быть устранены только на заводе.

К ним относятся. 1. Стрелка гальванометра не движется и находится не в нулевом положении, когда открывают переднюю заслонку экспонометра.

2. Во время перемещения поводка калькулятора стрелка гальванометра движется не плавно, а скачками. Это вызывается непригодностью сопротивления.

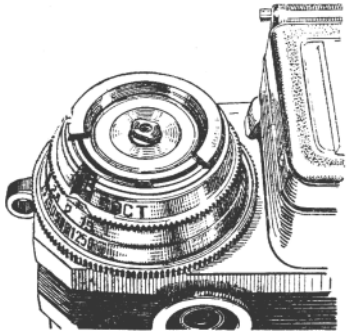


Рис. 352. Калькулятор экспонометра аппарата «Киев-3».

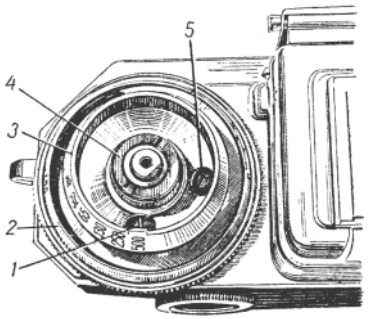


Рис. 353. Детали калькулятора аппарата «Киев-3».

3. Стрелка гальванометра не движется, а произвольно отклоняется, если наклонить аппарат. Это происходит при нарушении обмотки катушки гальванометра или неисправности фотоэлемента.

Фотолюбитель может самостоятельно устранить следующие неисправности экспонометра. 1. Экспонометр дает неверные показания. Отрегулировать их не трудно с помощью специальных приборов, которых у фотолюбителя нет. Эту работу можно выполнить и без приборов, так как практика фотосъемки показывает, что незначительное расхождение между показанием экспонометра и необходимой величиной выдержки не имеет существенного значения, потому что фотолюбитель, зная величину расхождения, делает соответствующую поправку. Кроме того, у большинства экспонометров с течением времени появляется незначительная неточность, которую фотолюбитель компенсирует при установке выдержки.

Регулируют экспонометр перемещением шкал гальванометра или калькулятора. Чтобы переместить шкалу гальванометра, нужно установить отвертку в шлиц винта (см. стрелку на рис. 351) и немного повернуть его. Если винт поворачиваться не будет, следует немного отвинтить гайку его фиксации, а после регулировки завинтить ее. Перемещать шкалу гальванометра нужно незначительно.

Если же показания экспонометра в полтора и более раз меньше или больше фактического, его регулируют при помощи калькулятора, (рис. 352). Предположим, что при наводке аппарата калькулятор показывает выдержку 1/125 *сек,* вместо необходимой 1/250 *сек,,* т. е. в два раза меньше. В этом случае нужно изменить положение одного из лимбов калькулятора, повернув верхний неподвижный лимб *3* (рис. 353) против часовой стрелки примерно на 3 *мм* или передвинув в этом же направлении контактную пружину, укрепленную на нижнем подвижном лимбе *2.* Чтобы передвинуть лимб 3, нужно на 1/4 оборота отвинтить гайку *4,* передвинуть лимб и снова завинтить гайку. Чтобы передвинуть контактную пружину, необходимо, поворачивая лимб *2,* совместить два отверстия, имеющихся в лимбе 3, со шляпками винтов / и 5, которыми укреплена контактная пружина, немного отвинтить винты и передвинуть пружину. На рис. 354 показана пружина с продольными вырезами под шляпками винтов для ее перемещения. Дотрагиваться руками до переменного сопротивления, по которому скользит контакт пружины, нельзя.

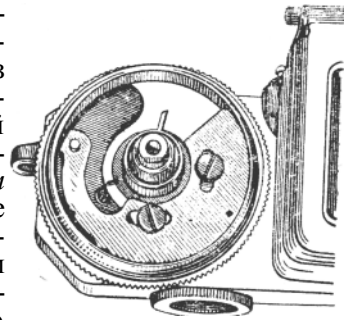


Рис. 354. Кольцо с контактной пружиной.

В некоторых аппаратах «Киев-3» лимб *3* (рис. 353) навинчен на резьбе и укреплен не гайкой, а стопорным винтом. В этом случае регулировку производят контактной пружиной. Если же этого недостаточно, нужно вывинтить стопорный винт, передвинуть лимб и после точной регулировки экспонометра высверлить новое отверстие и нарезать резьбу для винта.

2. Отсутствует контакт в электрической цепи. В этом случае следует проверить наличие контакта между фотоэлементом и пружинной плас-

тинкой, расположенной под ним. Для этого нужно отвинтить боковые винты и снять верхний защитный щиток, снять защитное стекло, отвинтить два винта и вынуть держатель передней прозрачной ребристой пластинки и ребристую пластинку. Вынимая фотоэлемент, следует брать его только за края и быть осторожным с проводами.

Поверхность пружинной пластинки и нижней стороны фотоэлемента может окислиться и вызвать нарушение контакта. Для устранения этой неисправности нужно зачистить нижнюю плоскость фотоэлемента и пружинную пластинку и проверить прочность пайки проводов.

При сборке экспонометра необходимо проследить, чтобы место припайки провода к фотоэлементу не касалось корпуса аппарата.

3. Разбилось верхнее защитное стекло. Для устранения этой неисправности нужно отвинтить четыре боковых винта, которыми крепится к крышке верхний щиток. Если нельзя вырезать новое защитное стекло, можно вместо него поставить пластинку из органического стекла. Чтобы оно плотно держалось и не звенело, его по краям приклеивают шеллачным клеем.

«КИЕ8-4»

Фотоаппарат «Киев-4» (рис. 355) отличается от предыдущих моделей тем, что он оборудован малогабаритным высокочувствительным экспонометром и модернизованным объективом «Юпитер-8М» (см. стр. 388). Кроме того, задняя съемная крышка аппарата сделана более прочной и ее замки улучшены. Штативное гнездо / (рис. 356) установлено на корпусе камеры. Несколько изменен механизм обратной перемотки пленки. Верхняя крышка снимается в такой последовательности, как и в аппарате «Киев-3». Однако чтобы вынуть головку и ось обратной перемотки, нужно, держа рукой за головку перемотки, отвинтить винт *2* и снять поводок *3*. Под винтом расположены шайба и спиральная пружина.

Экспонометр

Чувствительность экспонометра «Киев-4» повышена, и он работает в диапазоне яркостей от 25 до 100 000 *асб*. Его устройство и ремонт описываются на стр.401.Регулировка экспонометра производится аналогично его регули-

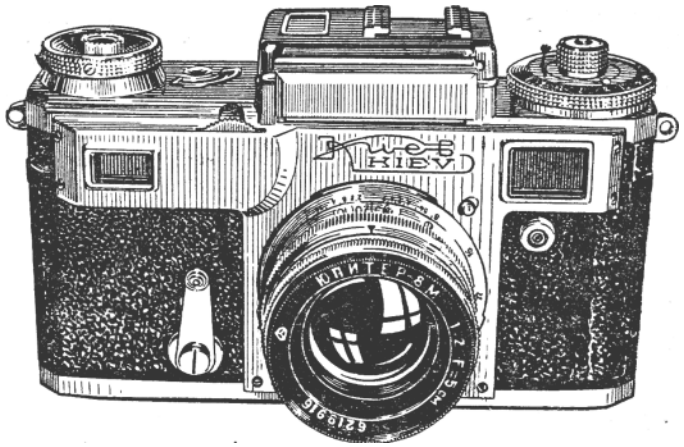


Рис. 355. Фотоаппарат «Киев-4»

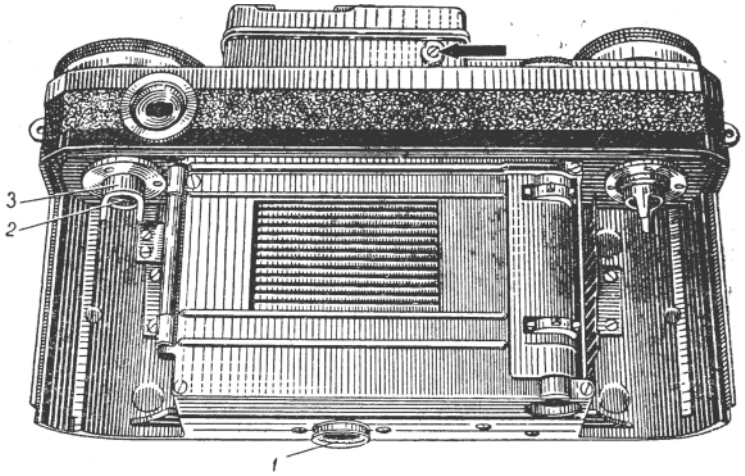


Рис. 356. Фотоаппарат без съемной крышки,

ровке в аппарате «Киев-3», однако расположение некоторых деталей гальванометра и калькулятора, которыми осуществляется регулировка, несколько изменено. Винт регулировки шкалы гальванометра расположен* сзади (см. на рис. 356). Верхний лимб калькулятора не передвигают, а регулировку производят перемещением контактной пружины. Для этого отвинчивают винт *2* и снимают поводок 3; извлекают

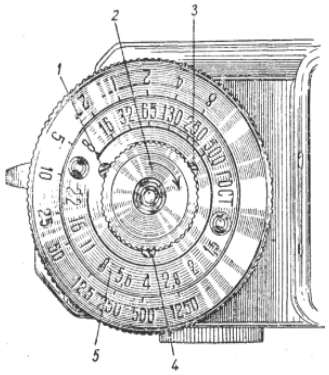


Рис. 357. Калькулятор экспонометра аппарата «Киев-4».

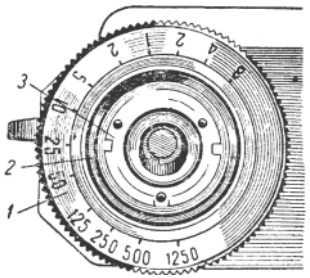


Рис. 358. Детали калькулятора аппарата «Киев-4».

головку *2* (рис. 357) с осью; отвинчивают винты /, 5, *4* и снимают лимб *5.* Под лимбом расположена пружинная шайба. Затем снимают лимб *1* (рис. 358), на нижней стороне которого укреплена контактная пружина. При этом следует быть осторожным с вкладышем 2, так как он ничем не укреплен и может выпасть. При сборке его нужно установить так, чтобы усики попали в шлицы крепежной гайки *3.* Обычно экспонометр удается отрегулировать перемещением шкалы гальванометра.

«СТАРТ»

Фотоаппарат «Старт» (рис. 359) является современным зеркальным аппаратом высокого класса. К его достоинствам относятся: большой диапазон выдержек (от 1 до 1/iooo *сек* и выдержки «В» и «Д»); возможность применения двух кассет и ножа для отрезания пленки внутри камеры, позволяющее извлекать на свету часть заснятой пленки; видимое в поле зрения видоискателя изображение размером 22 х 33 *мм* (при формате кадра 24 Х 36 *мм)* значительно больше изображения, видимого в аппаратах типа «Зенит»

(20 х 28 *мм)*\ возможность фотографирования с расстояния от 0,7 ж до со; рычажный взвод затвора; объектив с полуавтоматической нажимной диафрагмой; специальные фокусировочные клинья, позволяющие наводить на резкость не только по матовому стеклу, но и как в аппаратах, имею-

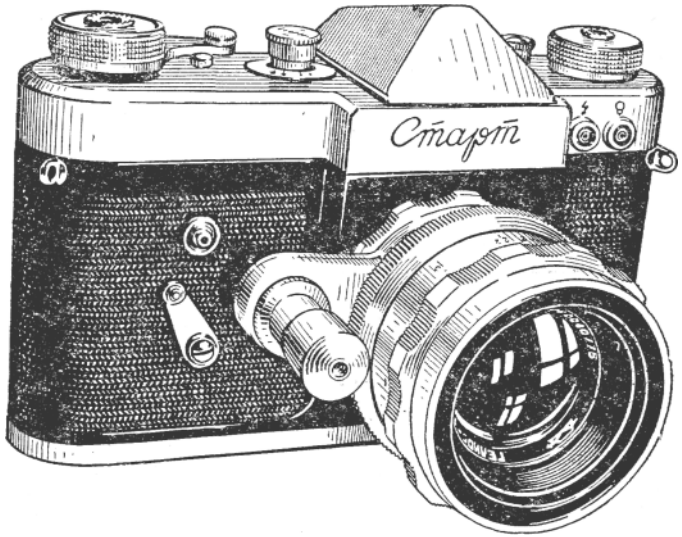


Рис. 359. Фотоаппарат «Старт».

щих дальномер; возможность применения сменных объективов аппарата «Зенит»; байонетная оправа объектива, облегчающая и ускоряющая его установку; работа затвора, счетчика кадров и перемотка пленки сблокированы.

Разборка и сборка аппарата

Большинство ремонтных работ выполняется при час-; тичной разборке аппарата, к которой относится -снятие верхнего щитка 14 (рис. 360) и экрана *11* (см. рис. 367).

Разборку аппарата начинают со снятия заводного рычага *13* (рис. 360). Есть несколько типов заводных рычагов. Большинство встречающихся дефектов аппарата «Старт» вызывается неисправностью заводного устройства (в частности рычага). Ниже описана разборка и сборка трех ви-

дов заводных механизмов и рычагов, а их устройство и ремонт на стр. 413.

Аппарат «Старт» с заводным рычагом первого типа легко отличить от остальных моделей по защитным стеклам

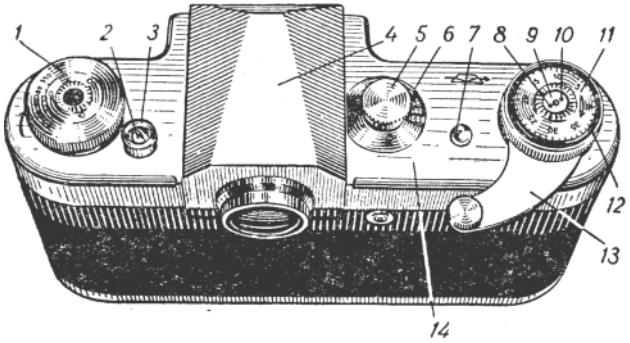


Рис. 360. Наружные детали аппарата.

(рогстекло), установленным сверху на головке обратной перемотки и над лимбом счетчика кадров.

На рис. 361 изображен заводной рычаг этой модели. Чтобы разобрать заводной механизм, отвинчивают стопорный винт *3* и втулку /, отвинчивают кольцо *2,* которое навинчено на втулку (она черного цвета) фрикциона. Для этого в шлиц на втулке вставляют отвертку и, держа втулку, чтобы она не вращалась, отвинчивают кольцо. После этого накладывают кусок резины и лимб счетчика кадров, прижимают его большим пальцем и отвинчивают лимб. Чтобы снять фрикцион, отвинчивают гайку, расположенную в центре его. Дальнейшая разборка производится так же, ^как в заводном механизме второго типа, описанном ниже.

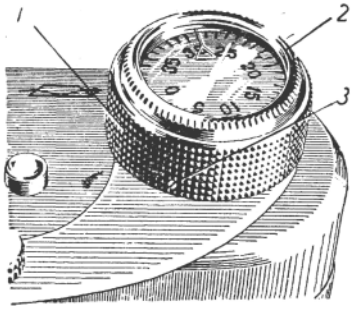


Рис. 361. Наружные детали заводного рычага первых выпусков.

Второй тип заводного механизма изображен на рис. 360. Подавляющее большинство аппаратов «Старт», выпущенных до 1963 г. оборудовано рычагом этого образца. Для

его разборки снимают черную наклейку, которой закрыта гайка 9, вывинчивают винты *8* и *10* и, установив винцет или ключ в отверстия для винтов, отвинчивают гайку 9; снимают лимб счетчика кадров // и черную пружинную шайбу, расположенную под ним. Пружинная шайба установлена на диске, надетом на ось *3* (рис. 362). Кроме диска, на оси

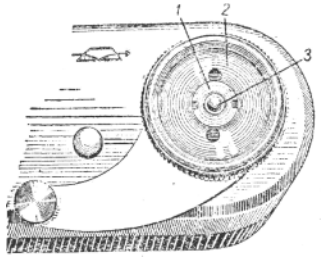


Рис. 362. Наружные детали заводного рычага.

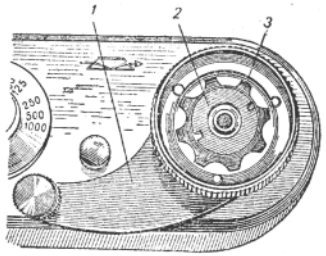


Рис. 363/ Внутренние детали заводного рычага.

может находиться шайба. Диск и шайбу нужно снять, запомнив их расположение. Затем отвинчивают гайку / и извлекают диск *2*. Отвинчивают гайку *2* (рис. 363) и снимают рычаг /, который установлен на заводной муфте *2* (рис. 365). Заводная муфта насажена на ось заводного механизма и легко снимается. Следует обратить внимание на вырез, имеющийся на муфте *2* (рис. 365). В этот вырез входит палец *2* (рис. 364), установленный на нижней стороне заводного рычага. Вырез на муфте значительно больше, чем палец рычага. Это сделано для того, чтобы рычаг можно было установить в нерабочее положение после съемки. Снимая муфту, нужно запомнить положение ее выреза.

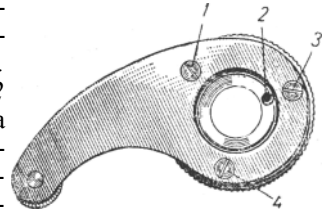


Рис. 364. Заводной рычаг.

В настоящее время аппараты «Старт» выпускаются с заводным рычагом другого 'типа. На рис. 366 изображен такой рычаг и его крепление на заводной втулке. Заводная муфта *2* (рис. 365) отсутствует. Рычаг (рис. 366) устанавливается непосредственно на заводную втулку 9 (рис. 372) и крепится гайкой / (рис, 366). Гайка имеет левую, р е з ь б у .

Сняв заводной рычаг, отвинчивают винты / и *3* (винт / немного короче). Если при сборке поменять эти винты, то заводной механизм работать не будет. Затем снимают пен-

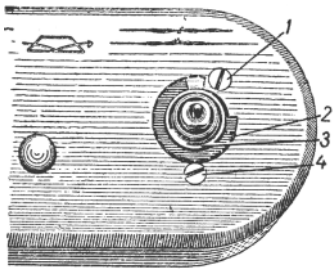


Рис. 365. Заводная муфта.

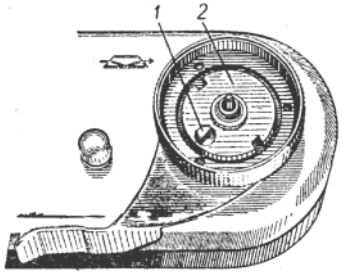


Рис. 366. Детали заводного рычага последних выпусков.

тапризму *4* (рис. 360), отвинчивают два стопорных винта и снимают головку выдержек 5; отвинчивают головку обратной перемотки *1,* держа плоскогубцами за поводок перемотки *6* (рис. 367); отвинчивают гайку *2* (рис. 360),

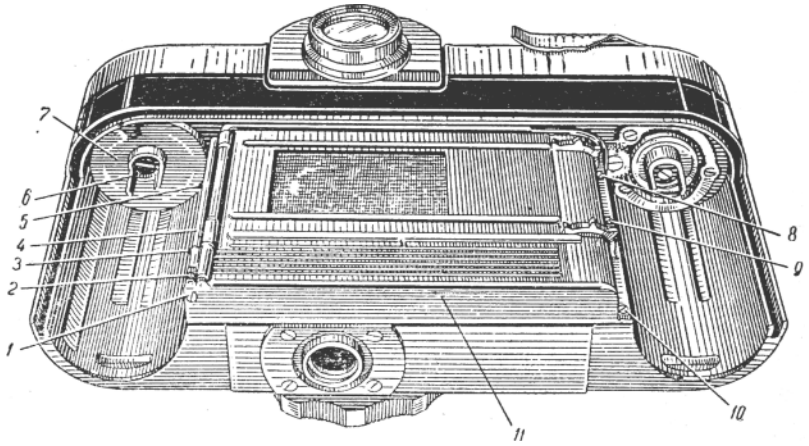


Рис. 367. Камера при снятой крышке.

а также винты / и *2* (рис. 367); приподнимают щиток *14* (рис. 360) так, чтобы конец направляющей трубки, в. которой помещен стержень ножа, вышел из отверстия экрана. Передвинув нож вниз, его вытягивают и снимают муфточки, к которым припаяны провода синхроконтакта со стержней

штепсельных гнезд. При этом нужно запомнить расположение проводов (они разного цвета). Сняв щиток, также снимают кнопку 7 выключателя (рис. 360) и спиральную пружину, расположенную под ней, чтобы они не выпали.

Сборка производится в обратной последовательности. Перед установкой верхнего щитка нужно на ось *13* установить пружину (рис. 372), а кнопку 7 (рис. 360) укрепить в

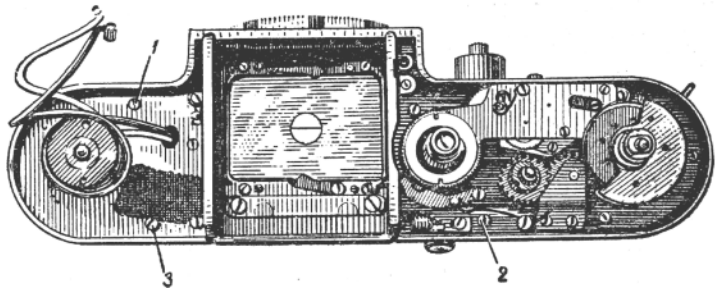


Рис. 368. Верхняя монтажная панель,

отверстия щитка. Для этого кнопку слегка смазывают густым маслом.

Устанавливая заводной рычаг *13,* следует сильно затянуть гайку *2* (рис. 363). Гайку / (рис. 362) завинчивают осторожно, чтобы не сорвать резьбу.

Чтобы снять экран // (рис. 367), нужно отвинтить винты 3, 5, 8, *9* и *10.* Обычно первым снимают верхний щиток, а затем экран, так как его удобно снимать, когда снята трубка с ножом *4.* Если для ремонта аппарата нужно снять только один экран, его снимают, не снимая верхний щиток. Для этого сквозь отверстие (см. стрелку на рис. 388) вставляют лезвие отвертки и на 1—1,5 оборота отвинчивают стопорный винт (он хорошо виден), которым укреплена трубка ножа. Затем берут за муфту *3* (рис. 360) и вытягивают вверх трубку с ножом.

Полная разборка. Дальнейшая разборка аппарата выполняется при сложном ремонте затвора, автоспуска, механизма-привода зеркала, синхроконтакта и в некоторых других случаях. Чтобы вынуть из корпуса верхнюю монтажную панель, на которой смонтированы все основные узлы и механизмы камеры, отвинчивают винт *1* (рис. 385) и снимают рукоятку *2* с переходником; отвинчивают втулку *3* с кнопкой спуска. Под втулкой могут находиться шайбы,

которыми регулируют высоту ее посадки. Их нужно снять и установить при сборке. Разбирать узел кнопки спуска не рекомендуется. Затем отвинчивают винты /, *2* и *3* (рис. 368) и несколько вытягивают механизм из камеры (см. рис. 369), обнажив тем самым контактные ламели и провода, которые следует распаять, запомнив к какой ламели припаян какой провод.

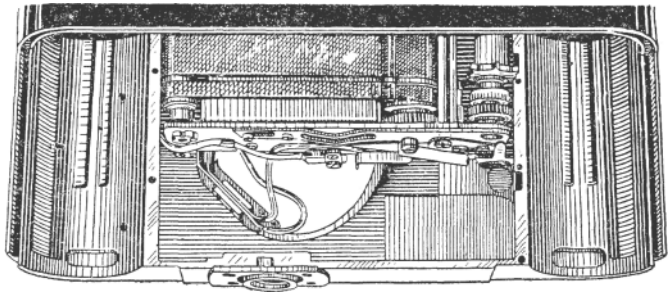


Рис. 369. Извлечение механизма из корпуса,

После этого механизм извлекают из корпуса, следя за тем, чтобы не потерялся незакрепленный рычаг *3* (рис. 375,а) автоспуска.

Сборка аппарата производится в обратной последовательности. Порядок разборки отдельных механизмов аппарата будет излагаться при описании соответствующих механизмов.

Корпус камеры и задняя съемная крышка

Цельный, литой корпус (рис. 370) очень прочный. На нем укреплены контактные ламели / и *2* сихроконтакта, пружина *4* для пуска автоспуска и. штативная гайка *6* со стандартной резьбой. На лицевой стороне расположена байонетная оправа объектива.

Задняя крышка (рис. 371) также литая. Прижимная пластина *4* изготовлена из стекла, поэтому нужно оберегать крышку от ударов. Замки крышки устроены аналогично замкам аппарата «Зоркий-2» (см. стр. 195). Они прочные, их поломки встречаются редко. Все детали замка скреплены винтом 2. Случается, что выпадает направляющий винт рычага / и поворот замка не ограничивается.

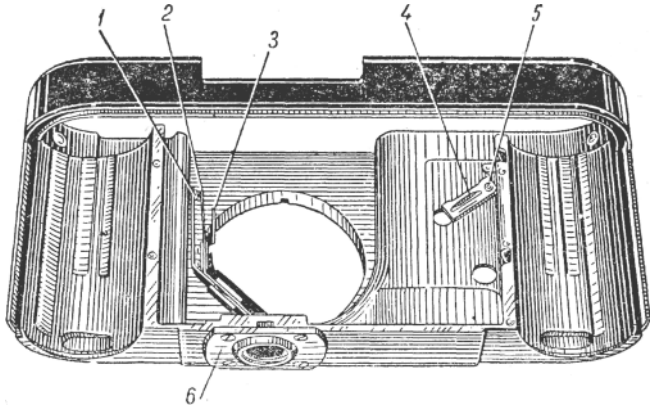


Рис. 370. Корпус камеры.

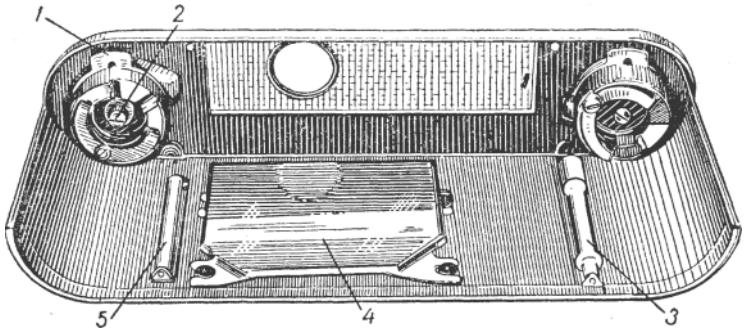


Рис. 371. Задняя съемная крышка.

При этом нужно разобрать замок и установить винт. Если перетираются или выпадают оси направляющих роликов *3* и 5, их устанавливают, как описано на стр. 356.

Заводной механизм и транспортировка пленки

Завод шторного затвора, протягивание пленки на очередной кадр, установку зеркала в рабочее положение и отсчет заснятых кадров выполняет заводной механизм, приводимый в действие поворотом заводного рычага *13* (рис. 360).

Устройство и принцип действия. Заводной рычаг укреплен на втулке *9* (рис. 372). На рис. 373 видна втулка и

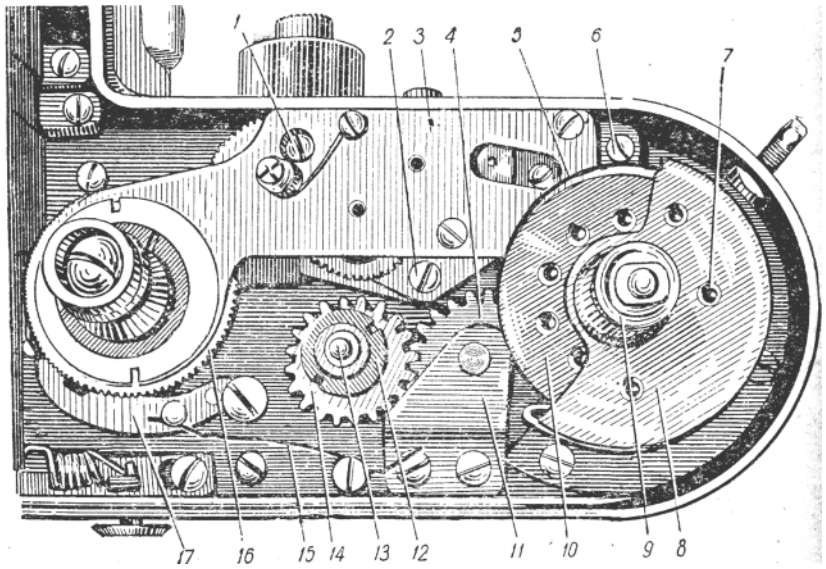


Рис. 372. Верхняя сторона заводного механизма.

шлицы для установки заводной муфты 2 (рис. 365) или рычага (рис. 366). Когда поворачивают заводной рычаг, поворачиваются заводная втулка и диск *10* (рис. 372), укрепленный на ней. На нижней стороне втулки есть специальное устройство, соединяющее ее с заводной шестерней *5* (рис. 373), Это устройство напоминает тормозное устройство механизма замедления аппарата «Смена-2» (см. рис. 80,г). При повороте заводного рычага против часовой стрелки, ролики тормозного устройства прижимаются к шестерне *В* (рис. 373) и она начинает вращаться. Когда после завода заводной рычаг возвращается в исходное по*

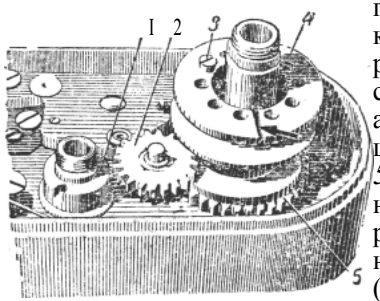


Рис. 373. Детали завэдного механизма.

ложение, ролики к шестерне не прижимаются, и шестерня остается неподвижной.

В аппаратах «Старт», у которых заводной рычаг имеет форму, показанную на рис. 366, устройство, соединяющее заводную втулку с заводной шестерней, выполнено несколько иначе, однако принцип ее работы такой же.

Шестерня 5 (рис. 373), поворачиваясь, вращает нижнюю шестерню пары шестерен 2, а верхняя шестерня вращает

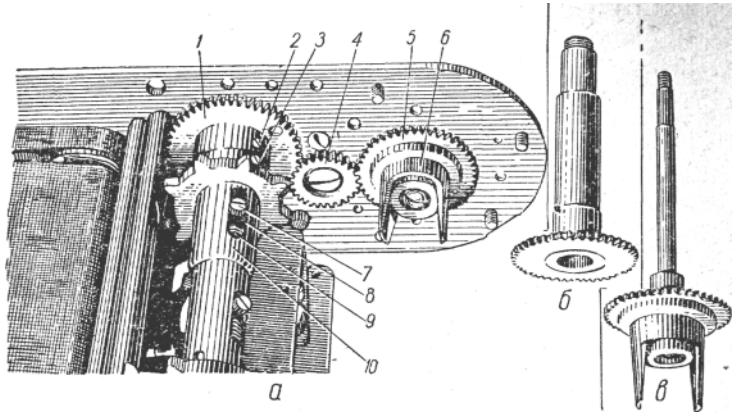


Рис. 374. Нижняя сторона заводного механизма:
а — в собранном виде; *б* — зубчатое колесо со втулкой; *в* — зубчатое колесо и фрикцион вилки намотки.

шестерню с пальцем *14* (рис. 372). Палец помещен в отверстии втулки / (рис. 373), которая соединена с шестерней / (рис. 374,а). Шестерня / вращает шестерню *4* , которая вращает два зубчатых колеса, расположенных одно над другим. Их толщина составляет вместе толщину шестерни *4*. Нижнее зубчатое колесо и его ось (рис. 374,в) вращают лимб счетчика кадров // (рис. 360) и фрикцион вилки намотки.

Верхнее зубчатое колесо и его втулка (рис. 374,6) вращает диск счетчика кадров *2* (рис. 362). Ось нижнего зубчатого колеса проходит сквозь втулку верхнего зубчатого колеса.

Вилка намотки *6* (рис. 374,а) вращает приемную катушку, наматывая на нее пленку. Благодаря фрикциону вилка намотки может пробуксовывать и вращаться в противоположную сторону, в то время, как шестерни заводного

механизма и зубчатое колесо 5 остаются неподвижными. Это нужно для того, чтобы катушка кассеты, на которую наматывается пленка, по мере увеличения диаметра наматываемой пленки могла пробуксовывать и чтобы при использовании одной кассетой и катушкой вместо двух кассет можно было перематывать заснятую пленку обратно в кассету (при этом катушка вращается в обратную сторону). Пленку протягивает ведущий барабан *10,* который всегда поворачивается на одинаковый угол. Ведущий барабан соединен с шестерней / посредством двух втулок.

Ведущий барабан при помощи пальца *4* (рис. 376) вращает спусковую шестерню 2, которая заводит затвор и приводит в действие механизм зеркала.

В заводном механизме установлена ленточная пружина 5 (рис. 372), которая возвращает заводной рычаг в исходное положение. Один конец пружины зацеплен за кронштейн 8, а второй помещен в шлице диска (см. стрелку на рис. 373).

По окружности диска *4* сделаны отверстия с резьбой. В одно из них завинчен винт *3,* а винт 7 (рис. 372) завинчен снизу на кронштейне *8.* Это сделано для того, чтобы ограничить движения заводного рычага при возвращении его в исходное положение. Когда под действием пружины 5 поворачивается диск *10,* винт, установленный на нем, доходит до винта 7 и диск останавливается.

Неисправности механизма, 1. Заводной рычаг свободно двигается в обе стороны и механизм затвора не заводится. Это одна из наиболее частых неисправностей аппарата. Причиной ее является отвинчивание гайки *2* (рис. 363). Чтобы устранить неисправность, нужно разобрать верхнюю чать механизма и завинтить гайку.

После завода затвора заводной рычаг под действием пружины возвращается в исходное положение и устанавливается так, как показано на рис. 360. Закончив съемку, фотолюбитель поворачивает заводной рычаг еще дальше, устанавливая его рядом с кнопкой 7. Холостой ход рычага, как указывалось выше, происходит за счет выреза на муфте *2* (см. рис. 365).

Если муфта повернется и установится в неправильное положение, то чтобы рычаг дошел до кнопки, нужно приложить некоторое усилие. При этом отвинчивается гайка *2* (рис. 363) и возникает указанная неисправность.

Таким образом, устраняя эту неисправность, нужно одновременно устранить и причину, вызывающую ее, так

как в противном случае гайка через некоторое время снова отвинтится.

На рис. 365 показан аппарат, муфта которого расположена неправильно, а пунктиром показано правильное положение муфты.

Неисправность устраняют так. Снимают верхний щиток, поворачивают диск *10* (рис. 372) против часовой стрелки на пол-оборота, вывинчивают упорный винт (он показан на рис. 373) и завинчивают его на одно отверстие левее. В результате заводная втулка и заводная муфта переместятся несколько вправо. Затем собирают аппарат.

В аппаратах более позднего выпуска во избежание появления этого дефекта (см. рис. 366) изменили тормозное устройство заводного механизма и гайку *2* закрепили стопорным БИНТОМ /.

2. Заводной рычаг поворачивается с трудом и затвор не заводится. Если срабатывается палец *2* (рис. 364) или деформируется край выреза заводной муфты *2* (рис. 365), то при повороте заводного рычага палец не захватывает заводную муфту. Нужно установить новый палец или каким-нибудь острым инструментом выправить «слизавшийся» край пальца. Края выреза заводной муфты запиливают. Снимая заводной рычаг, нужно проверить плотно ли завинчены винты У, *3* и *4* (рис. 364).

3.; Оборвалась пружина, возвращающая рычаг в исходное положение. Пружину можно сделать короче. Снимают кронштейн 5 (рис. 372), укрепленный тремя винтами и вынимают пружину. Сделав на конце пружины новый отгиб, цепляют конец пружины в шлиц на кольце (см. стрелку на рис. 373), вывинчивают винт *3,* устанавливают кронштейн, надевают заводной рычаг и поворачивают его против часовой стрелки, наматывая пружину на диск и зацепив отгиб конца пружины за отверстие в кронштейне. Когда пружина намотана, устанавливают упорный винт, как это изложено в п. 1.

Шторно-щелевой затвор

Конструкции затворов аппаратов «Старт» (рис. 375), ФЭД и «Зоркий» аналогичны. Однако корпус затвора аппарата «Старт» открытый, что облегчает доступ ко всем деталям затвора. Поэтому большинство ремонтных работ, вплоть до замены тесьмы или шторки, можно выполнить,

не разбирая затвор, а в некоторых случаях не извлекая его из корпуса аппарата, сняв только экран //(рис, 367).

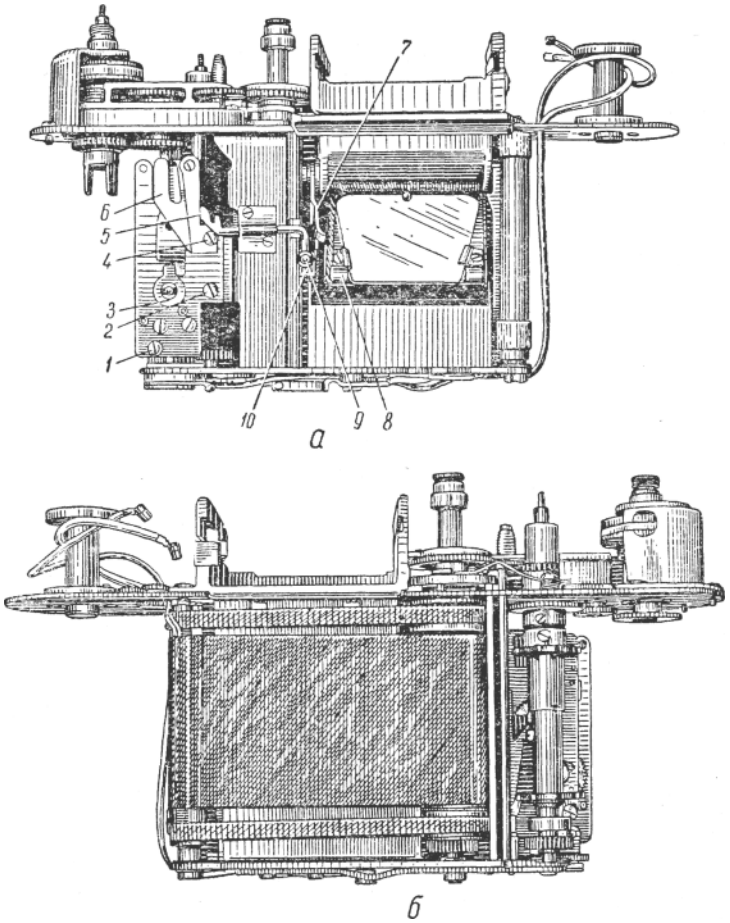


Рис. 375. Шторно-щелевой затвор:
а — передняя сторона затвора; *б* — задняя сторона затвора.

На рис. 376 показаны затвор и механизм спуска при снятом экране. При такой разборке можно заменить тесьму или шторку. Во всех случаях при ремонте аппарата полной разборки следует избегать. Сначала необходимо сиять только экран и попытаться исправить затвор, а если это не удается, тогда нужно извлечь затвор из корпуса аппарата и только в крайнем случае разобрать затвор. Для этого следует разобрать механизм выдержек и отвинтить четыре винта на верхней монтажной панели, которыми укреплены стойки корпуса затвора. Разбирать затвор также не рекомендуется, потому что это вызывает разборку механизма привода зеркала, которая является очень сложной (см. стр.430).

В основном неисправности затвора возникают от попадания обрывков и мелких кусочков пленки и других посторонних предметов в шестерни механизма. Поэтому нужно тщательно осматривать и чистить зубцы шестерен. Кроме того, иногда неисправности заводного механизма принимают за неисправности затвора. Неисправности механизма выдержек и механизма выключателя для обратной перемотки пленки, о которых будет сказано ниже, вызывают неисправность затвора. Практика показывает, что неисправности самого затвора встречаются реже неисправностей других узлов, связанных с ним.

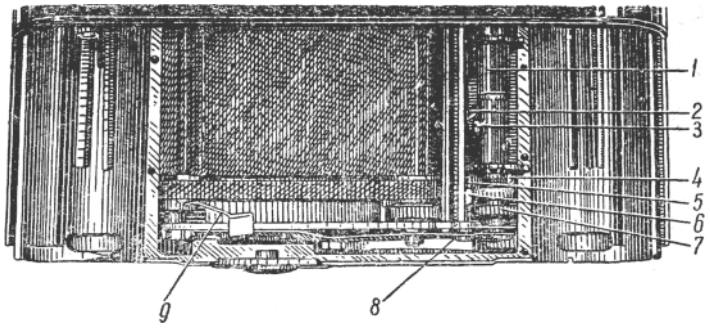


Рис., 376. Затвор и спусковой механизм.

На нижней стороне корпуса затвора установлен пружинный амортизатор *9* (рис. 376). Во время работы затвора металлическая борка шторки скользит по амортизатору и смягчает ее удар. Пружина амортизатора укреплена одним винтом, ее смещение может вызвать неисправность затвора. Ограничительная шестерня так же, как аналогичная шестерня / (рис. 128) в аппарате ФЭД, укреплена винтом и контргайкой 5 (рис. 132). Случается, что винт шестерни отвинчивается и затвор выходит из строя. Эту неисправность можно устранить без разборки затвора. Для этого

нужно вынуть затвор из корпуса аппарата и завинтить винт 7 (рис. 386) шестерни *6* и завинтить контргайку *3* (рис. 380). В затворе аппарата «Старт» есть одно усовершенствование. Палец, который укреплен на нижней плоскости корпуса затвора и размещен в пазе ограничительной шестерни, ограничивающий завод затвора и регулирующий

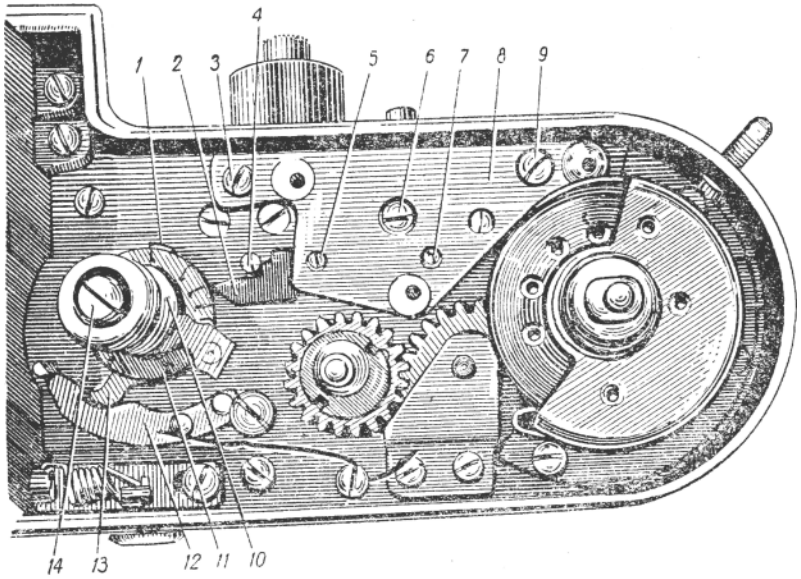


Рис. 377. Основание механизма дополнительных выдержек.

правильную установку тормозного кулачка *13* (рис. 377) по отношению центра прорези тормозной защелки *12* (устройство и регулировка подробно изложены при описании аппарата ФЭД), может передвигаться. Он установлен на подвижном диске *4* (рис. 380), который укреплен тремя винтами.

Механизм выдерхжек затвора состоит из диска экспозиции *11* (рис. 377); рычага экспозиции *10,* укрепленного винтом *14;* тормозного кулачка *13* и тормозной защелки *12.* Принцип его работы и взаимодействие с механизмом дополнительных выдержек изложены при описании аппарата «Зоркий-4».

Механизм дополнительных выдержек. Устройство, принцип действия и встречающиеся неисправности механизма

Дополнительных выдержек подробно изложены при описании аппарата «Зоркий-4» (см. стр. 244). В аппарате «Старт» несколько изменено расположение механизма и его крепление. Механизм дополнительных выдержек *3* (рис. 372) укреплен винтами /, *2,* и *6.* Чтобы снять механизм, отвинчивают указанные винты и вынимают их. Затем берут двумя пальцами за шестерню *16,* немного приподнимают механизм, чтобы освободить кулачок-отсекатель, и осторожно снимают его.

Рис. 378. Узел кнопки спуска:
а — в собранном виде; *б* — в разобранном виде.

Устанавливая механизм, нужно в первую очередь установить ту его часть, которая расположена под диском *10,* и завинтить винт *6,* затем завинтить остальные винты и отрегулировать работу механизма.

Механизм устанавливается на основании *8* (рис. 377), которое крепится винтами *3, 6* и Р. Рычаг-отсекатель *2* устроен так же, как в аппарате «Зоркий-4». Он находится под действием пружины и передвигается вдоль направляющих винтов 5 и 7, которыми регулируют высоту посадки основания 5, чтобы рычаг-отсекатель свободно передвигался.

Механизм спуска затвора. Спуск затвора производится нажатием на кнопку *3* (рис. 385). При этом стержень кнопки / (рис. 378,а) нажимает на плечо рычага *2* (рис. 376), который, нажимая на винт *3,* установленный на оси спусковой шестерни 7, опускает ось и шестерню, разъединяя палец *4* с пальцем, установленным на спусковой шестерне.

Когда отпускают кнопку спуска, стержень / (рис. 378,а) под действием спиральной пружины, расположенной внутри кнопки, возвращается в исходное положение и одновре-

менно плоская сильная пружина *8* (рис. 376) возвращает в исходное положение ось спусковой шестерни и винт *3*. Кроме того, на оси рычага *2* установлена пружина, которая возвращает его в исходное положение.

Спуск затвора может произойти только в том случае, если винт *3* находится под рычагом 2, т. е. в положении, показанном на рис. 376. Так как во время завода затвора ведущий барабан *1* вращается, винт *3* оказывается под рычагом 2 только при полностью заведенном затворе. Если затвор заведен не полностью, его спуск не произойдет. Спуск затвора также не произойдет, если в момент нажатия на кнопку спуска не упадет зеркало, которое сблокировано с затвором. Подробное описание работы механизма привода зеркала приведено на стр. 430.

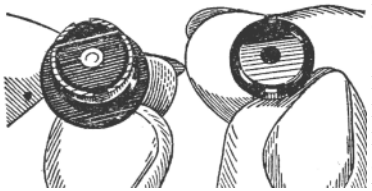


Рис. 379. Сборка механизма кнопки спуска.

При разборке аппарата кнопка спуска (рис. 378,а) вывинчивается. Разбирать ее не рекомендуется. Если при отвинчивании узла кнопки отвинтится цилиндрическая втулка *4* (стопорный винт *3* может плохо держать) или появится неисправность механизма, расположенного внутри кнопки, нужно знать ее устройство и порядок сборки. Узел кнопки спуска состоит из основания' / (рис. 378,6), конусообразной спиральной пружины 2, стержня со шляпкой 5, шпильки *4,* втулки с двумя пальцами 5, кнопки с пазом 6, цилиндрической втулки 7. Чтобы разобрать узел кнопки, нужно отвинтить стопорный винт *3* (рис. 378,а) и цилиндрическую втулку *4*.

Собирают узел кнопки так. Берут основание / (рис. 378,6) и в его отверстие укладывают пружину 2 большим диаметром вниз, устанавливают стержень *3* и, чтобы он под действием пружины не выпал, держат его снизу пальцами, как показано на рис. 379. Затем устанавливают шпильку (см. рис. 379), для чего в основании сделаны два узких шлица. После этого на кнопку надевают втулку, переворачивают их и берут двумя пальцами правой руки (см. рис. 379). Затем обе части соединяют, устанавливая втулку с . кнопкой так, чтобы пальцы втулки попали в широкие шлицы основания; завинчивают цилиндрическую втулку и стопорный винт *3* (рис. 378,а).

Неисправности затвора. Кроме неисправностей, описанных при знакомстве с затворами аппарата ФЭД и «Зоркий-4», в данном затворе встречается несколько неисправностей, характерных только для аппарата «Старт». 1. Заклинивание затвора. Эта неисправность происходит, если заводят затвор, не отпустив кнопку спуска. При этом винт *3* (рис. 376) устанавливается не под рычагом 2, а попадает на него. Чтобы устранить неисправность, нужно надавить на кнопку 7 (рис. 360).

Указанная неисправность может также возникнуть при деформации рычага *2* (рис. 376) или при самоотвинчивании винта его крепления. Для устранения неисправности снимают экран // (рис. 367) и проверяют работу механизма спуска затвора.

2. Одна из шторок затвора плохо передвигается. При деформации пружины амортизатора *9* (рис. 376) металлическая борка шторки цепляет за пружину и шторка задерживается. Следует при снятом экране *11* (рис. 367) проверить положение пружины и винт ее крепления (завинчен ли он).

3. При нажиме на кнопку спуска затвор не срабатывает. В этом случае нужно сразу надавить на кнопку 7 (рис. 360). Если затвор сработает, значит неисправен механизм спуска затвора. Может деформироваться стержень / (рис. 378,а) и не попадать на очень узкое плечо рычага *2* (рис. 376). Нужно снять экран // (рис. 367) и проследить, поворачивается ли рычаг *2* (рис. 376) при нажиме на кнопку спуска. Если рычаг при этом не поворачивается, нужно вывинтить кнопку спуска *3* (рис. 385) и выправить ее стержень. Если же при нажиме на кнопку спуска рычаг *2* (рис. 376) поворачивается, значит он недостаточно опускает ось спусковой шестерни и пальцы *4* не разъединяются. Нужно проверить крепление рычага *2* и удлинить стержень кнопки. Для этого вывинчивают узел кнопки и немного вывинчивают стержень, кокоторый соединен со шляпкой при помощи резьбы.

4. Головка выдержек 5 (рис. 360) плохо устанавливается и затирается лимбом *6*. Это происходит при смещении лимба, который привинчен гайкой, расположенной под верхним щитком *14*. Нужно, не снимая щиток, надавить чем-нибудь сбоку на лимб и правильно установить его.

Синхроконтакты

В аппарате «Старт» есть два штепсельных гнезда для применения одноразовых и импульсных ламп-вспышек. Средний изолированный контакт каждого штепсельного гнезда соединен электропроводом с контактным механизмом, который работает во взаимодействии с затвором аппарата и является относительно сложным узлом.

Синхроустройство имеет две электрические цепи, которые при срабатывании затвора замыкаются почти одновременно. Замыкание происходит через корпус аппарата. Первая электрическая цепь одноразовой лампы-вспышки разорвана в двух местах.

Сначала цепь замыкается при нажатии на кнопку спуска. Когда нажимают на кнопку спуска затвора, опускается пружина *2* (рис. 380) и замыкаются контактные ламели 5 и *6*. Ламель 5 не изолирована от корпуса аппарата, а ламель *6* изолирована. Она расположена между изоляционными прокладками 7. К ламели *6* припаян второй конец провода *12*.

В этот же момент цепь замыкается во втором месте, Зеркало падает и нажимает на рычаг *3* (рис. 370), установленный на контактной ламели 2, который, наклоняя ламель, замыкает ее с контактом ламели У. При снятом объективе и щитке *9* (рис. 385) контактный механизм хорошо виден. Концы электропроводов *12* и *13* (рис, 380) припаяны к контактным ламелям *1* и *2* (рис. 370). Таким образом, в момент падения зеркала замыкаются провода *12* и *13* (рис. 380). Второй конец провода *13* соединен с внутренним изолированным контактом штепсельного гнезда 7 (рис. 385). Если в это время к штепсельному гнезду присоединена одноразовая лампа-вспышка, то произойдет замыкание электрической цепи и лампа загорится. Замыкание цепи происходит с упреждением до того, как сработает затвор. Это происходит потому, что зеркало нажимает на рычаг *3* (рис. 370) и замыкает ламели *2* и *1* раньше, чем оно достигает исходного положения и открывает блокировку для срабатывания затвора.

Вторая электрическая цепь — цепь импульсной лампы-вспышки — замыкается также в двух местах. Замыкаются контактные ламели 5 и *6* (рис. 380) и ламели *8* и *9*. Ламель *8* является отгибом ламели 6, а ламель *9*—отгибом ламели *11*. Ламель *11* помещена между изоляционными прокладками

10 и изолирована от корпуса. Когда срабатывает затвор, поворачивается ось барабана шторок, к которой прикреплен кулачок /. Кулачок достигает ламели *8* и замыкает ее с контактом ламели *9*. Это происходит в момент, когда первая шторка возвращается в исходное положение и затвор полностью открыт. К ламели // припаян один конец провода *14, а* второй его конец соединен с изолированным контактом штепсельного гнезда *6* (рис. 385). Если в это время

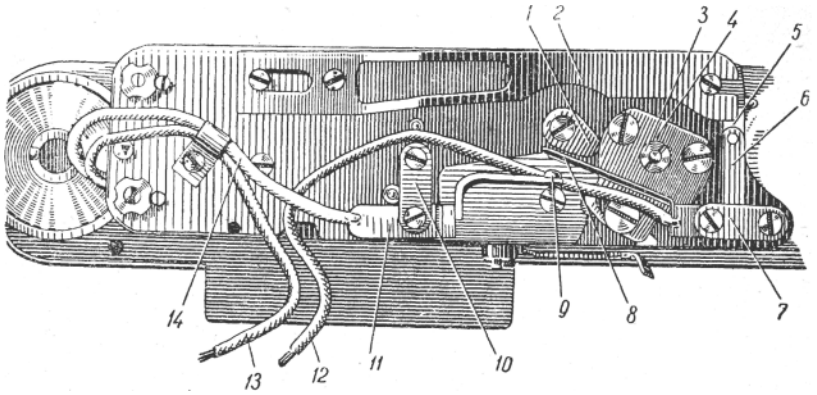


Рис. 380. Контактный механизм,

к штепсельному гнезду присоединена импульсная лампа-вспышка, то электрическая цепь замкнется и лампа загорится.

Неисправности синхроконтакта встречаются редко. 1. Нарушение электрической цепи. Эта неисправность возникает, если во время срабатывания затвора не замыкаются ламели 5 и *6* (рис. 380) или § и 9. Нужно снять экран *11* (рис. 367) и проследить за работой ламелей, особенно за ламелями *8* и 9. Ламель *9* можно немного приподнять вверх.

При длительной работе аппарата могут подгореть контакты ламелей. Их можно осторожно зачистить.

Следует проверить, хорошо ли укреплен кулачок / (рис. 380), а также, не нарушена ли изоляция внутреннего контакта штепсельных гнезд.

2. Замыкание электрической цепи происходит несвоевременно. Это бывает в том случае, если ламели *8* и *9* замыкаются слишком рано. Нужно ламель *9* немного опустить.

Автоспуск

Механизм автоспуска устроен аналогично механизму аппаратов «Зоркий» (см. стр. 208). Он укреплен на корпусе затвора винтами У, *2* и *4* (рис. 375,а). Во время работы автоспуска рычаг *5* (рис. 376) нажимает на стержень *6,* который опускает плоскую пружину 5, производя спуск затвора. Однако спуск затвора не может произойти до тех пор, пока не упадет зеркало. Поэтому одновременно с пуском механизма автоспуска нужно опустить зеркало. Так же, как в аппарате «Зоркий-4», пуск механизма автоспуска производится нажатием на кнопку *4* (рис. 385), которая нажимает на ламель *6* (рис. 375,а) и освобождает анкер механизма. Одновременно кнопка пуска нажимает на пружину *4* (рис. 370), которая поворачивает рычаг *5* (рис. 375,а) и освобождает зеркало. Зеркало возвращается в исходное положение и открывает блокировку.

Внутри кнопки пуска *4* (рис. 385) сделано отверстие, в котором завинчен винт, залитый шеллаком. Конец винта *5* (рис. 370) проходит сквозь отверстие в пружине *4* и при нажиме на кнопку пуска нажимает на ламель *6* (рис. 375,а), приводя в действие механизм автоспуска. Таким образом, широкая часть кнопки пуска нажимает на пружину *4* (рис. 370), а винт, помещенный внутри кнопки, нажимает на ламель автоспуска.

Наличие винта *5* значительно облегчает регулировку автоспуска, изложенную в п. 2 на стр. 212. При регулировке не нужно снимать кнопку пуска и подкладывать шайбы. Следует немного отвинтить или завинтить винт *5*.

Для регулировки автоспуска достаточно снять экран // (рис. 367), а для сложного ремонта нужно вынуть механизм затвора из корпуса.

Механизм выключателя для обратной перемотки пленки

Выключатель сцепления ведущего барабана для обратной перемотки пленки устроен аналогично механизмам выключателя аппаратов «Зоркий-4», «Зенит-3» и др. (см. стр. 203).

Во время завода шторного затвора вращается шестерня *14* (рис. 372), которая при помощи пальца, помещенного в отверстии муфты / (рис. 373), вращает ее. На нижнем конце муфты имеется два шлица, в которых находятся пальцы

муфты *8* (рис. 374,а), расположенной внутри ведущего барабана 9. Муфта *8* подвижна и прижимается к верхней муфте спиральной пружиной *9.* Винт 7 соединяет муфту с ведущим барабаном.

В основном встречается одна неисправность механизма выключателя — срабатывание шлицов соединительной муфты *1* (рис. 373). Чтобы устранить неисправность, нужно снять верхний щиток *14* (рис. 360), отвинтить втулку *12* (рис. 372) и снять стержень *13.* Сверху на втулке установлена шайба, которую необходимо снять и установить при сборке. Затем можно снять шестерню *14.* Чтобы отвинтить муфту / (рис. 373), нужно сперва отвинтить винты *2* и *3* (рис. 374,а). Шлицы муфты исправляют надфилем.

Объектив

Аппарат «Старт» оснащен объективом «Гелиос-44» (рис. 381) с нажимной диафрагмой, которая при нажиме на кнопку спуска автоматически устанавливается на заранее

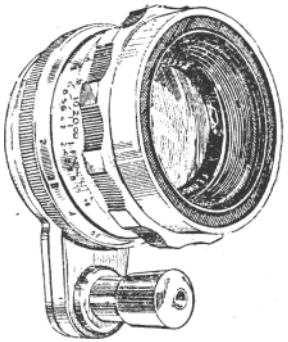


Рис. 381. Объектив «Гелиос-44».

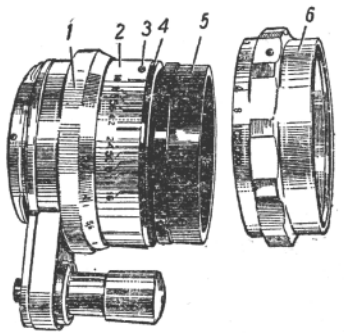


Рис. 382. Детали оправы объектива.

заданную величину. Чтобы лепестки диафрагмы легко поворачивались, их делают из очень тонкого материала, а под коронку устанавливают металлические шарики. Диафрагма очень сложная и разбирать ее могут только высококвалифицированные специалисты.

Технико-фотографические данные объектива приведены на стр. 341. Оптическая схема показана на рис. 299.

Устройство и разборка объектива. Объектив сложный. Он состоит из наружной оправы (рис. 383), в которой помещен механизм привода диафрагмы и блока (рис. 384),

где установлены оптические детали и диафрагма. Разборку объектива производят в случае крайней необходимости (извлечение блока из наружной оправы). Делают это так. Устанавливают оправу объектива в положение оо и, отвинтив три стопорных винта, снимают поводок *6* (рис. 382). Затем отвинчивают четыре стопорных винта, имеющихся по сторонам оправы *2* (винт *3* показан на рисунке), делают на кольце блока *4* метку рядом с винтом *3* и осторожно извле-

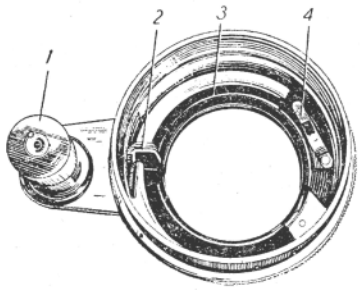


Рис. 383. Наружная оправа и механизм привода диафрагмы.

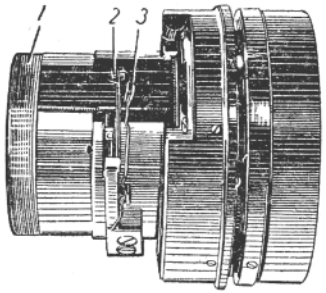


Рис. 384. Блок объектива,

кают блок. Метку делают для того, чтобы при сборке установить блок на прежнее место.

Ирисовая диафрагма состоит из тринадцати лепестков, один из которых (он Светлее других) сделан в виде рычага, поворачивающегося на оси. На его конце установлена втулка *2* (рис. 384), за которую зацеплен отгиб пружины *3*. Когда нажимают на втулку 2, рычаг поворачивается и вращает коронку диафрагмы. В исходное положение лепестки диафрагмы возвращаются под действием пружины *3*.

Рычаг диафрагмы поворачивает рычаг *2* (рис. 383). Когда нажимают на кнопку *1*, специальное приспособление поворачивает рычаг *2*. Угол поворота рычага может быть разным и зависит от величины установленной диафрагмы. Чем меньше отверстие диафрагмы, тем больше угол поворота рычага. Величина отверстия диафрагмы регулируется при помощи кольца *3*. Под рычагом *2* расположен другой рычаг, который при помощи пружины прижимается к эллипсообразной поверхности кольца *3*. При повороте кольца поворачивается рычаг, регулирующий, величину поворота рычага 2.

В отверстии кольца *3* помещен металлический щарик прижимаемый пружиной *4,* а под кольцом на плоскости оправы сделаны углубления, в которые шарик попадает при повороте наружного поводка *1* (рис. 382), соединенного при помощи винта с кольцом 5 (рис. 383). Количество отверстий соответствует количеству значений диафрагмы. Так фиксируется поводок при установке того или другого значения диафрагмы.

Рычаг *2* расположен перед втулкой *2* (рис. 384) и поворачивается при установке любого значения диафрагмы,

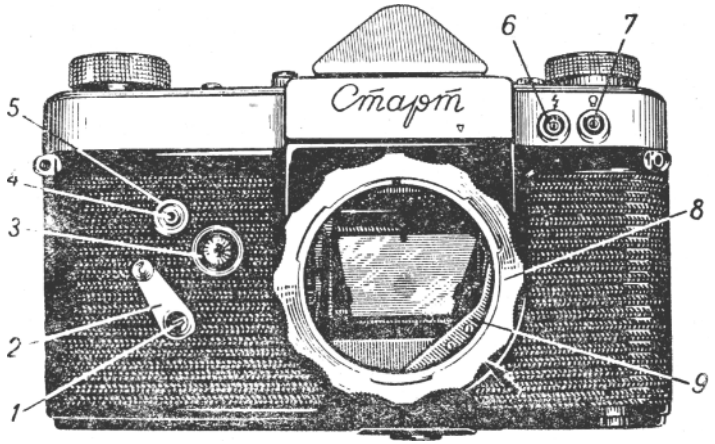


Рис. 385. Лицевая сторона камеры.

даже при полностью открытой, т. е при величине «2». Однако при этом поворот рычага небольшой и он доходит только до втулки, а при всех других значениях диафрагмы он поворачивает рычаг диафрагмы.

Если отвинтить задний компонент *1* и нажать пальцем на'рычаг 2, то можно увидеть работу механизма диафрагмы.

При установке блока объектива в оправу нужно поводок *1* (рис. 382) поставить в положение «2», а рычаг *2* (рис. 383) в исходное положение, чтобы он оказался за втулкой *2* (рис. 384).

Чистят объектив, как описано на стр. 35. Для этого, не разбирая объектив, вывинчивают задний компонент, который имеет два шлица для установки ключа. Не следует путать шлицы оправы компонента с шлицами ободка задней

линзы. Чтобы извлечь переднюю линзу, нужно отвинтить кольцо 5 (рис. 382).

Байонет объектива. Объектив крепится на камере при помощи байонета *8* (рис. 385), что очень удобно для быстрой замены объектива. Байонет навинчен на выступающую часть корпуса камеры. Чтобы снять байонет, нужно отвинтить один винт (см. стрелку).

Видоискатель-дальномер

Оптическая схема видоискателя-дальномера аппарата «Старт» ничем не отличается от оптической схемы аппарата «Зенит» (см. рис. 276). Разница заключается в том, что в

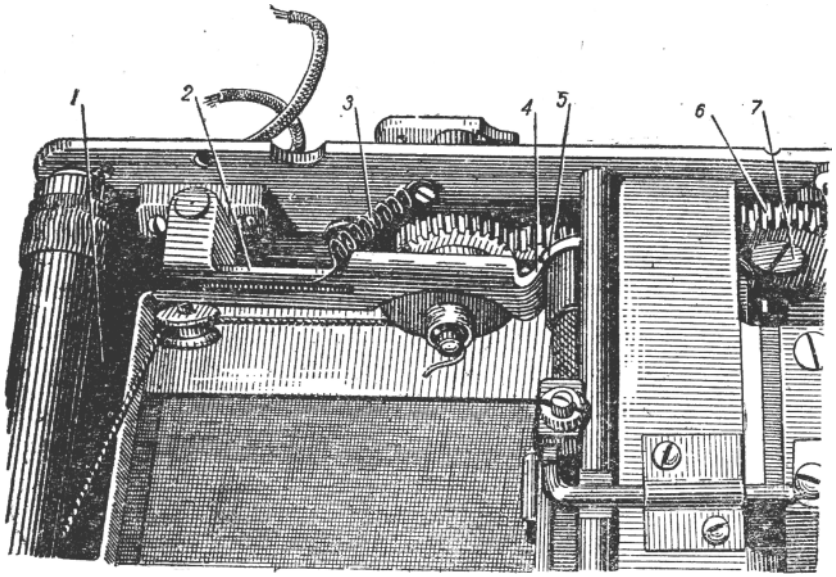


Рис. 386. Механизм привода зеркала,

аппарате «Старт» крышеобразная пентапризма (рис. 277) съемная и в нем сделано дополнительно клиновое фокусировочное устройство. Подробное описание устройства видоискателя-дальномера см. на стр. 316.

Механизм привода зеркала. Подвижное зеркало при заводе затвора устанавливается в положение *А Б* (рис. 276), а в момент срабатывания затвора возвращается

в исходное положение. Механизм привода зеркала (рис. 386) имеет аналогичное устройство с механизмом привода аппарата «Зенит-С», подробное описание устройства и ремонта которого см. на стр. 328.

Несколько изменена форма рычага / и его плеча *2* (рис. 386). Отгиб *4* рычага *2* под действием пружины 3 прижимается к шкиву *5* и блокирует его поворот до тех пор, пока не упадет зеркало, нажмет на рычаг *1* и повернет плечо *2.*

В аппарате «Старт» изменена та часть механизма, которая фиксирует зеркало в рабочем положении и освобождает его. В аппаратах «Зенит» эту функцию выполняет рычаг *4* (рис. 285), а в аппарате «Старт»—рычаг 7 (рис. 375,а). Когда заводят затвор, зеркало опускается и его рамка *8* фиксируется вступом рычага 7. При спуске затвора широкая часть кнопки спуска нажимает на рычаг 5, который, поворачиваясь, приподнимает рычаг 7 и зеркало падает.

Неисправности механизма. Кроме неисправностей, аналогичных неисправностям механизма привода зеркала аппарата «Зенит-С», в аппарате «Старт» могут быть следующие.

1. Во время завода затвора зеркало опускается, но сразу падает, не устанавливаясь в рабочем положении.

2. Когда нажимают на кнопку спуска, зеркало не падает. Обе неисправности вызываются одной причиной — неправильной регулировкой рычага 7 (рис. 375,а). Нужно проверить подвижность рычага, который при нажиме на кнопку спуска должен 'приподниматься, а затем под действием пружины возвращается в исходное положение.

Кроме того, нужно проверить, завинчена ли до конца контргайка *10,* которая фиксирует винт *9.* Этим винтом регулируется высота посадки рычага 7. Чем ниже завинчен винт, тем'выше поднимается рычаг 7 и тем меньшую площадь *8* захватывает его выступ. Следовательно, при нажиме на кнопку спуска рычаг 7 быстрее освободит зеркало. Случается, что гайка *10* отвинчивается и даже выпадает, а вместе с ней отвинчивается винт *9. В* этом случае рычаг 7 устанавливается ниже и при нажиме на кнопку спуска зеркало не падает. Чтобы повернуть винт 9, нужно отвинтить гайку *10, а* после регулировки рычага 7 гайку снова завинтить.

Завершив указанную работу, следует проверить юстировку дальномера.

Фокусировочные клинья. В центре матовой плоскости коллективной линзы 7 (рис. 388) сделано углубление, в котором установлены два полукруглых клина (призмы). Когда смотрят на клинья, видят прозрачный круг, разделенный тонкой линией. Наклонные плоскости клиньев пересекаются в точке *А* (рис. 387,6), совмещенной с матированной плоскостью *М* коллективной линзы.

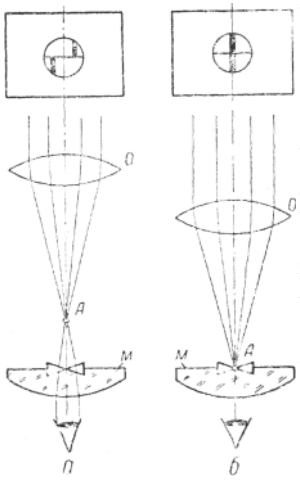


Рис. 387. Схема клинового фокусировочного устройства.

Когда приступают к фокусировке объектива, плоскость изображения объекта наводки всегда находится перед или за матированной плоскостью коллективной линзы (рис.387,а) и изображение, видимое в круге клинового устройства, оказывается раздвоенным на две части, которые смещены одна относительно другой. При фокусировке объектива поворачивают его оправу до тех фокусировоч1юш усфой^ пор пока плоскость изображения ооъекта наводки не совпадает с матированной плоскостью коллективной линзы (рис. 387,6) и контуры изображения, видимого в круге клинового устройства, сольются. Это положение и является правильной фокусировкой аппарата. Базисом клинового дальномера, в котором нет передвижных деталей, служит угол клина.

Фокусирующее клиновое устройство благодаря прозрачным клиньям, пропускающим больше света, чем матированная поверхность коллективной линзы, значительно облегчает наводку в слабоосвещенных местах.

Юстировка фотоаппарата

Юстировка фотоаппарата «Старт» заключается в юстировке камеры с объективом и юстировке видоискателя-дальномера.

Камеру с объективом юстируют очень редко, так как корпус, отлитый под давлением, прочный и рабочее расстояние камеры, как правило, не нарушается (см. стр. 13).

Юстировка видоискателя-дальномера. Юстировка видоискателя-дальномера выполняется легко и значительно проще, чем в других зеркальных аппаратах.

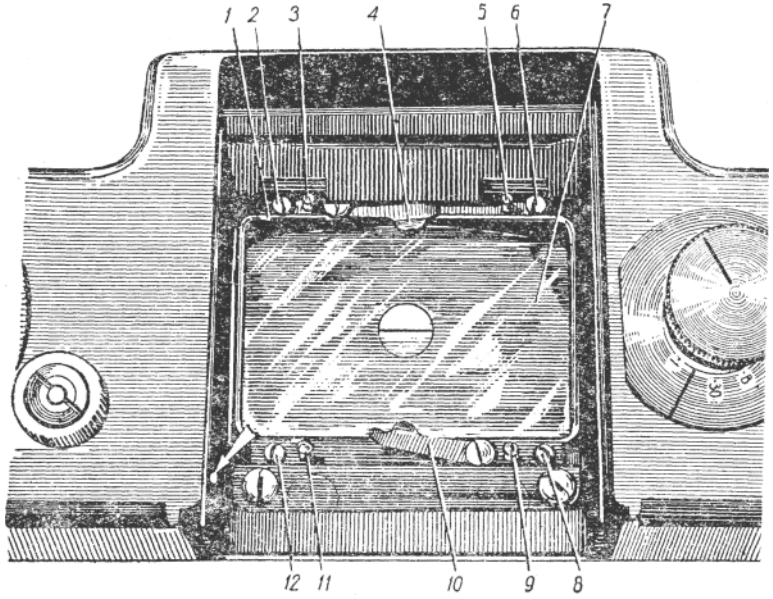


Рис. 388. Коллективная линза видоискателя.

Чтобы проверить точность работы дальномера, наводят аппарат на бесконечно удаленный предмет (расстояние 100 *м* и более) и, наблюдая в окуляр видоискателя-дальномера, поворачивают оправу объектива до тех пор, пока не появится наиболее отчетливое изображение предмета на матовой плоскости коллективной линзы. Затем смотрят на школу расстояний оправы объектива. Если шкала установится не в положение со, видоискатель-дальномер нуждается в юстировке.

Юстировка видоискателя-дальномера производится коллективной линзой 7 (рис. 388), которая помещена в оправе-рамке / и укреплена держателями *4* и *10*. Чтобы поднять или опустить коллективную линзу, нужно поднять или

опустить рамку /. Положение рамки регулируется стопорно-регулировочными винтами *3,* 5, *9* и *11.*

Снимают пентапризму и отвинчивают на один оборот винты *2, 6, 8* и *12.* Затем винтами *3,* 5, *9* и *11* регулируют положение рамки с коллективной линзой. Если на оправе объектива указатель не доходит до индекса оо, коллективную линзу нужно поднять, если наоборот — линзу нужно опустить. Для этого поворачивают винты *3,* 5, *9* и *11* на $^{1}/_{3}$—*/2 оборота, причем угол поворота всех винтов должен быть одинаковый. После правильной установки коллективной линзы нужно завинтить винты *2, 6, 8* и *12.*

Оглавление

Стр.

Предисловие 3

Раздел I

Общие положения

Фотоаппарат 7
Правила обращения с фотоаппаратом 7
Зарядка фотоаппарата 8
Подбор кассет 12
Юстировка фотоаппарата 13
Основные узлы и механизмы фотокамеры ... 16
Фотографические затворы 16
Механизмы замедления (анкерные регуляторы) 20
Дальномеры 20
Видоискатели 26
Синхроустройства 30
Блокировочные устройства 33
Фотографический объектив 33
Устройство объектива 33
Правила обращения и чистка объектива 35
Диафрагмы 37
Светофильтры 39
Подготовка и выполнение ремонтных работ . 40
Инструмент 40
Смазка 44
Исправление и вставка зубьев шестерен 45

Раздел II

Устройство и ремонт фотоаппаратов

Фотоаппараты «Москва-2», «Москва-4», «Москва-5» «Москва-2» 49
Основные узлы и детали аппарата 49
Разборка и сборка аппарата 49
Корпус аппарата 50
Видоискатель 52
Механизм перемотки пленки и система блокировки спуска 53

Стр.
Механизм спуска затвора ... 56
Затвор ... 57
Диафрагма ... 66
Объектив ... 66
Юстировка фотоаппарата ... 68
«Москва-4» ... 75
Разборка затвора ... 75
Синхроконтакт ... 76
Устройство для производства фотоснимков размером 6Х 6 *см* 77
«Москва-5» ... 78
Основные детали и узлы фотоаппарата ... 78
Верхний щиток ... 78
Автоспуск ... 79
Объектив ... 81
Фотоаппараты «Любитель», «Любитель-2», «Спутник» ... 81
«Любитель» ... 82
Основные узлы и детали фотоаппарата ... 82
Корпус аппарата и задняя крышка ... 82
Оптический и рамочный видоискатели ... 83
Фотографический объектив ... 85
Затвор ... 86
Юстировка аппарата «Любитель» ... 88
«Любитель-2» ... 89
«Спутник» ... 89
Основные узлы и детали аппарата ... 90
Корпус аппарата и угловые крышки ... 91
Затворы аппарата ... 92
Смотровая шахта, видоискатель, объективы и их юстировка 93
Фотоаппарат «Эстафета» ... 93
Основные узлы и детали аппарата ... 94
Разборка и сборка аппарата ... 94
Фильмовый канал и транспортировка пленки ... 95
Тубус объектива ... 96
Затвор ... 96
Объектив и его юстировка ... 97
Фотоаппараты 1*<Смена», |*<Смена-2», 4«Смена-3», 4^Смена-4», «Смена-5», «Смена-6», «Смена-М», «Смена-2М», «Весна» ... 97
|Д<Смена» ... 98
Основные узлы и детали аппарата ... 98
Корпус камеры и задняя крышка ... 98
Видоискатель ... 99
Головка перемотки и транспортировка пленки ... 99
Счетчик кадров и пусковой механизм ... 100
Затвор ... 102
Объектив ... 109
Юстировка аппарата ... 109
^сСмена-2» ... ПО
Автоспуск ... 111
Синхроконтакт ... 115
|/«Смена-3» ... 116

Основные узлы и детали аппарата ... 116
Рычажный механизм перемотки ... 117
Механизм блокировки и спуска ... 118
Затвор ... 120
«Смена-4» ... 120
«Смена-5» ... 121
Основные узлы и детали аппарата ... 122
Фильмовый канал и механизм, регулирующий протягивание пленки ... 122
Механизм спуска затвора ... 123
Затвор ... 123
«Смена-6» ... 124
*«Смена-М» ... 124
Разборка аппарата ... 125
Механизм, регулирующий протягивание пленки на величину одного кадра ... 126
Смена-2М» ... 126
«Весна» ... 126
Основные узлы и детали аппарата ... 128
Разборка и сборка аппарата ... 128
Фильмовый канал и механизм блокировки ... 129
Затвор ... 131
Фотоаппарат «Киев-Вега» ... 132
Устройство и принцип действия механизмов аппарата ... 132
Разборка и сборка аппарата ... 133
Механизм транспортировки пленки ... 136
Шторный затвор ... 137
Синхроконтакт ... 140
Объектив и диафрагма ... 140
Фотоаппараты ФЭД, «Зоркий», «Зоркий-2», «Зоркий-С», «Зор КИЙ-2С» ... 141
Фотоаппараты ФЭД и «Зоркий» ... 141
Основные наружные узлы и детали аппаратов ... 141
Нижняя съемная крышка ... 142
Движение пленки в фильмовом канале. Механизм возврата, опорный диск, приемная катушка ... 143
Корпус камеры ... 147
Частичная разборка камеры ... 147
Выключатель механизма при зарядке и возврате пленки ... 148
Счетчик кадров ... 152
Пружина тормоза и заводной механизм ... 153
Механизм выдержек ... 155
Шторно-щелевой затвор ... 157
Изготовление и установка синхроконтакта лампы-вспышки 172
Объектив «Индустар-10» ... 176
Объектив «Индустар-22» ... 179
Юстировка фотоаппарата ... 182
Некоторые советы по эксплуатации аппаратов ФЭД, «Зоркий» ... 193
«Зоркий-2» ... 193
Основные наружные детали фотоаппарата ... 194
Разборка аппарата ... 194

Стр.
Автоспуск ... 196
«Зоркий-С» ... 197
Основные наружные детали фотоаппарата ... 197
Верхний щиток и частичная разборка аппарата ... 198
Механизм выдержек ... 198
Синхроконтакт ... 199
Механизм выключения при обратной перемотке ... 203
Полная разборка аппарата ... 206
«Зоркий-2С» ... 207
Разборка аппарата ... 208
Автоспуск ... 208
Объектив «Индустар-50» ... 214
Фотоаппараты «Зоркии-3», «Зоркии-3М», «Зоркии-3С», «Зоркии-4», «Мир» ... 217
«Зоркий-3» ... 218
Основные наружные детали аппарата ... 218
Частичная и полная разборка и сборка ... 219
Корпус камеры и задняя съемная крышка ... 220
Фильмовый канал ... 221
Механизм выключения для обратной перемотки пленки ... 221
Шторно-щелевой затвор ... 222
Механизм дополнительных выдержек ... 223
Синхроконтакт лампы-вспышки ... 230
Видоискатель-дальномер ... 232
Диоптрийная фокусировка ... 234
Объектив ... 234
Юстировка фотоаппарата ... 238
«Зоркий-3М» ... 238
«Зоркий-3С» ... 239
«Зоркий-4» ... 239
Частичная и полная разборка и сборка аппарата ... 241
Шторный затвор ... 244
Механизм дополнительных выдержек ... 244
Автоспуск ... 254
Дальномер ... 255
«Мир» ... 256
Фотоаппараты «Зоркий-5». и «Зоркий-6» ... 257
«Зоркий-5» ... 258
Основные наружные детали аппарата ... 258
Корпус аппарата и нижняя крышка ... 259
Счетчик кадров ... 259
Указатель сорта пленки ... 260
Частичная разборка аппарата ... 260
Рычажный заводной механизм и тормозное устройство ... 262
Механизм-выключатель для возврата пленки ... 266
Шторный затвор ... 266
Синхроконтакты ... 268
Видоискатель-дальномер ... 269
Диоптрийная фокусировка ... 270
Объектив ... 270
Некоторые советы по эксплуатации аппарата ... 270
«Зоркий-6» ... 271

Стр.
Частичная и полная разборка и сборка ... 271
Фильмовый канал и откидная крышка ... 276
Заводной механизм и тормозное устройство ... 278
Затвор и автоспуск ... 279
Фотоаппараты ФЭД-2, «Заря», ФЭД-3 ... 280
ФЭД-2 ... 280
Основные наружные узлы и детали аппарата ... 280
Корпус аппарата ... 281
Задняя съемная крышка ... 281
Приемная катушка ... 284
Защелка тормоза (храповая собачка) ... 284
Механизм выключения сцепления при возврате пленки ... 286
Частичная и полная разборка и сборка аппарата ... 288
Механизм выдержек ... 292
Шторно-щелевой затвор ... 292
Синхроконтакт ... 296
Автоспуск ... 299
Объектив ... 300
Видоискатель-дальномер ... 303
«Заря» ... 305
Основные наружные узлы и детали аппарата ... 306
Разборка аппарата ... 306
ФЭД-3 ... 307
Разборка аппарата ... 308
Механизм дополнительных выдержек ... 309
Видоискатель-дальномер' и механизм диоптрийной фокусировки ... 310
Фотоаппараты «Зенит», «Зенит-С», «Зенит-3», «Кристалл», «Зенит-3М» ... 310
«Зенит» ... 311
Основные наружные узлы и детали аппарата ... 311
Частичная и полная разборка и сборка ... 311
Счетчик кадров ... 314
Шторный затвор ... 315
Наводка на резкость и визирование ... 316
Объектив ... 320
Юстировка фотоаппарата ... 321
«Зенит-С» ... 322
Разборка и сборка аппарата ... 323
Механизм привода зеркала ... 328
«Зенит-3» ... 332
Разборка и сборка аппарата ... 333
Заводной механизм, тормозное устройство и счетчик кадров ... 335
Оптический видоискатель ... 339
Затвор и механизм автоспуска ... 340
Объектив «Гелиос-44» ... 340
«Кристалл» и «Зенит-3М» ... 344
Разборка и сборка аппарата ... 345
Механизм привода зеркала ... 346
Фотоаппараты «Киев-2», «Киев-3», «Киев-2А», «Киев-3А», «Киев-4А»; «Киев-4» ... 349

Стр.

«Киев-2» ... 349
Основные наружные узлы и детали аппарата ... 349
Разборка и сборка аппарата ... 349
Задняя съемная крышка ... 356
Шторно-щелевой затвор ... 358
Синхроконтакт ... 376
Счетчик кадров ... 378
Механизм транспортировки пленки ... 378
Механизм возврата пленки ... 382
Автоспуск ... 383
Объектив ... 386
Видоискатель-дальномер ... 389
Тубус объектива ... 397
«Киев-3» ... 400
Экспонометр ... 401
«Киев-4» ... 404
Экспонометр ... 404
«Старт» ... 406
Разборка и сборка аппарата ... 407
Корпус камеры и задняя съемная крышка ... 412
Заводной механизму транспортировка пленки ... 413
Шторно-щелевой затвор ... 417
Синхроконтакты ... 424
Автоспуск ... 426
Механизм выключателя для обратной перемотки пленки ... 426
Объектив ... 427
Видоискатель-дальномер ... 430
Юстировка фотоаппарата ... 432

Исаак Соломоповач Майзенберг

Устройство и ремонт фотоаппаратов

Редактор инж. *Э. А. Степанова*
Переплет художника *Л. Б. Сергия*
Технический редактор *Т. И. Розум*
Корректор *И. П.. Тетерук,*

Сдано в набор 17/УП 1963 г. Подписано к печати 12/Х 1963 г. Формат бумаги 84Х108'/32. Объем: 13,75 физ. л.; 22,55 условн. лист.; 21,28 учетно-издат. лист. Тираж 84500 (2-й завод 14501—84500). Зак. 1384. БФ 03176. Цена 85 коп.

Государственное издательство технической литературы УССР
Киев, 4, Пушкинская, 28.

Отпечатано с матриц Книжно-журнальной ф-ки на Книжной ф-ке «Октябрь» Главполиграфиздата Министерства культуры УССР,
Киев, Артема, 23.